

2014年11月19日
東京電力株式会社

平成26年8月1日から11月14日までの主なトラブル対応状況について

- ・平成26年8月1日から11月14日までの主なトラブルと対応状況です。
- ・期間中に発生し、各市町村への通報連絡および公表を行った公表区分D以上のトラブルは27件ありました。

主な分類	件数	補足説明
主要設備に関するもの	7件	作業中のトラブルや、水処理設備の停止などがありましたので、詳細を次ページ以降にご報告します。
人身災害（体調不良含む）	6件	負傷者2件、感電1件の災害がありましたので、詳細を次ページ以降にご報告します。残り3件は体調不良でした。
火災	1件	通報した1件は、発電機から火の粉が出た件ですが、消防により、火災ではないと判断されています。
油漏えい他	13件	11件が車両・重機からの油もれでした。残りは床漏えい検知器の作動で、それぞれ結露水と雨水が原因でした。

<参考>

公表区分	考え方	期間中のトラブル件数
区分A	<ul style="list-style-type: none"> ・冷温停止状態の維持に影響を与えるもの ・周辺環境（敷地境界外側、海洋）への影響が考えられるもの ・重大な人身災害（大量の放射線被ばくなど） 	0件
区分B	<ul style="list-style-type: none"> ・冷温停止状態の維持に影響を与える可能性があるもの ・周辺環境（敷地境界外側、海洋）への影響の可能性が排除できないもの ・社会的に重大な関心のあるもの 等 	2件
区分C	<ul style="list-style-type: none"> ・発電所施設運営に軽度な影響を与えるもの ・社会的に大きな関心のあるもの 等 	7件
区分D	<ul style="list-style-type: none"> ・発電所施設運営に軽度な影響を与えるもの ・社会的に関心のあるもの 等 	18件

B区分の2件について

- ・1件は発電機から火の粉が出たものの、結果として消防より火災ではないとの判断を頂いています。
- ・もう1件は4号機の使用済み燃料プールの冷却が停止した件ですが、既に発熱する使用済み燃料が取り出されているため、プールの温度上昇は無く、大きな影響はありませんでした。

発生日	件名	内容
平成26年 8月29日	<p>福島第一3号機使用済燃料プール内瓦礫撤去作業中における燃料交換機操作卓の落下について</p> <p>(参考資料①) P1~P16</p>	<p><事象の概要> 平成26年8月29日12時45分頃、使用済燃料プール内の瓦礫撤去作業において、燃料交換機の操作卓（燃料交換機の操作を行うための操作盤）をクレーンにて吊り上げるため、専用治具（フォーク）にて操作卓を掴もうとしたところ、操作卓と張出架台（合計570kg）がプール内に落下しました。</p> <p><影響について> 使用済燃料プール水の放射能分析の結果、従前より定期的に行っている使用済燃料プール水の放射能分析結果と比較し有意な変動はないことから、燃料破損等の兆候は確認されませんでした。 継続して使用済燃料プール水の放射能分析を行っておりますが、有意な変動はなく燃料破損等の兆候は確認されておられません。</p> <p><状況確認> 落下した操作卓・張出架台の一部は、燃料を保護する養生材の上に乗っていますが、殆どが燃料を収納するラックの上部に乗っている状態を確認しました。 使用済燃料体そのものは、瓦礫が堆積しており直接は確認できない状況です。 現在の使用済燃料プール内の燃料貯蔵配置や落下位置の映像情報から、操作卓と張出架台は、一旦ラック養生材の上に落下した後、現在位置になったと考えられます。 操作卓と張出架台が接触した可能性がある使用済燃料体数は、10体と推測しています。 また、落下時の衝撃による使用済燃料への影響を計算により評価した結果、燃料棒の破損には至らないと考えております。</p> <p><原因・対策> コンピューター上で再現した現場の3D画像と、実際の現場の状況に差違がありました。 また、実際の吊り上げ操作によって、操作卓の状態が変わった可能性がありました。 対策として ・現場と3D画像に相異がある場合は3D画像を修正するとともに、撤去の計画を3D画像を基にシミュレーションし、撤去計画を再検討します。 ・再検討した撤去計画から、必要に応じて、撤去治具を新たに製作します。 ・3D画像を元にした把持方法の要求事項を手順に明記します。 ・把持を行った結果、要求事項が満たされない場合は吊り上げを行わず、計画を再検討します。 ・燃料を保護する養生版を追加設置します。 これらの対策を実施後、来年12月から作業を再開し、同年5月までに瓦礫撤去を完了させる計画です。</p>

発生日	件名	内容
平成26年 9月4日	G4タンクエリアのA5タンクとA6タンクの連絡弁からの水滴下について (参考資料②) P17~P20	<p><事象の概要> 9月4日午後0時4分頃、G4タンクエリアのA5タンクとA6タンクの連絡弁（タンクとタンクを繋いでる配管の弁）より水が滴下していることを、A4タンクからA5タンクへの水張り作業中の当社社員が発見しました。</p> <p><影響について> 滴下した水はRO濃縮水（淡水化装置で発生した、放射性物質と塩分を含む濃縮水）はタンク堰内に留まっておりますので、環境への影響はないと考えております。</p> <p><状況確認> 現場を確認したところ、連絡弁の弁箱（本体部分）にひび割れらしきものが確認され、数秒に1滴の滴下がありました。その後、接着剤（パテ）にてひび割れ箇所の補修を行い、午後6時3分に滴下が停止したことを確認しました。 滴下発見後にビニール袋による養生を施すまでに、G4タンクエリア堰内に滴下した量を評価（滴下は1滴/秒として計算）した結果、約1リットルと推定しました。 なお、漏えいが確認された弁については、9月13日に新品に交換を実施しております。</p> <p><原因・対策> 当該弁の点検及び調査を行った結果、弁箱に亀裂があることが確認されており、原因を調査中です。</p>

発生日	件 名	内 容
平成26年 9月9日	Dタンクエリア止水弁からの 水滴下について (参考資料③) P21	<p><事象の概要> 9月9日午前10時30分頃、Dエリア内D5タンクに設置されている止め弁の閉止フランジ（末端を塞いでいる板）から1秒に3滴程度、水が滴下していることを当社社員が発見しました。</p> <p><影響について> 滴下した水はRO濃縮水（淡水化装置で発生した、放射性物質と塩分を含む濃縮水）はタンク堰内に留まっておりますので、環境への影響はないと考えております。</p> <p><状況確認> その後、止め弁の増し締めを行い、同日午前10時31分に滴下が停止したことを確認しました。 なお、滴下した水（RO濃縮水）は、当該閉止フランジからD5タンク堰内に滴下した量を評価した結果、約0.7リットルと推定しています。</p> <p><原因・対策> 原因については、D5タンクへの通水前に当該止め弁の閉止状態を目視にて確認したものの、完全に閉まっていなかったことにより当該止め弁の閉止フランジ側に水が流入したためであることが分かりました。 現在は閉止処置を完了しています。</p>

発生日	件 名	内 容
平成26年 9月26日	多核種除去設備B系の処理運 転停止 (参考資料④) P22~P27	<p><事象の概要> 9月26日、多核種除去設備の3つある系統のうち、B系統のサンプリング水が若干白濁していることを確認しました。 調査したところ、汚染水処理のフィルター（クロスフローフィルタ）の8Bから、白濁した水（炭酸塩スラリーを含む水）を確認し、B系統を停止しました。</p> <p><影響について> 漏えいなどの事象はありませんでしたので、環境への影響はありません。</p> <p><状況確認> さらに調査したところ、クロスフローフィルターの後段にある吸着塔（放射性物質を吸着する設備）の1塔目まで、炭酸塩スラリーの影響があることを確認し、念のため2つ目の吸着塔まで洗浄を実施することとしました。 また当該クロスフローフィルタは取り外し、内部点検・原因調査を行っております。</p> <p><原因・対策> クロスフローフィルターを分解調査した結果、以下の事が判りました。 <ul style="list-style-type: none"> ・クロスフローフィルターのシール部分（六角ガスケット）の一部に変形およびき裂を確認し、炭酸塩スラリー流出の原因と推定しました。 ・変形およびき裂が発生した原因は、フィルターの目詰まりを解消させる際に動作するバックパルスポット作動時の圧力脈動と推定しました。 ・設計上、許容される圧力の範囲内でありましたが、バックパルスポット作動時に発生した微小な変位が蓄積され、炭酸塩スラリーを流出させる程の変形およびき裂に至ったと推定しております。 対策として、バックパルスポットの作動圧力と頻度を、運転に影響がない範囲で低減させることとしました。 また本対策は、多核種除去設備の他系統および増設多核種除去設備への水平展開も実施しております。 なお、停止していた当該B系統については、バックパルスポットを予備品と交換し、10月23日に処理を再開いたしました。</p>

発生日	件 名	内 容
平成26年 9月24 日	第二セシウム吸着装置（サ リー）ブースターポンプ （B）停止 （参考資料）なし	<p><事象の概要> 9月24日午前8時36分頃、水処理装置のうち、第二セシウム吸着装置（サリー）において、ブースターポンプ（放射性物質を吸着する装置へ汚染水を送るポンプ）の停止を知らせる警報が発生しました。</p> <p><影響について> <状況確認> 9時15分頃、ブースターポンプBが停止したこと、および漏えいがないことを現場にて確認しました。</p> <p><原因・対策> ブースターポンプBが停止した原因については、上流側に設置している水中ポンプ出口弁を誤って閉操作したことにより、ポンプの吸込圧力が低下したため当該ポンプが停止したことを確認しました。 その後、当該設備に異常が確認されなかったことから、16時34分にブースターポンプBを起動し、16時52分に運転状態に異常がなく、流量も安定していることを確認しています。</p>

発生日	件名	内容
平成26年 9月30 日	協力企業作業員の感電 (参考資料⑤) P28~P34	<p><事象の概要> H26/9/30 8:30頃、福島第一原子力発電所構内の新事務棟において、電気関係作業を行っていた協力企業作業員が感電したとの連絡が緊急時連絡本部にあったことから、8:32に救急車を要請しました。なお救急医療室(E R)で実施した心電図検査では異常は確認されませんでした。</p> <p><影響について> 設備側は高圧受電盤内および他の高圧電源設備に異常がないことを確認後、地絡により動作した受電遮断器を投入し、新事務棟の停電を復旧しています。</p> <p><状況確認> 被災者は電撃症（左肩、両側母指、両側膝部にⅡ度熱傷を受傷、また左上肢しびれ症状残存あり） 医師による診察の結果、一ヶ月程度の治療期間が必要と診断されました。 なお、被災者は、平成26年10月20日に退院しています。</p> <p><原因・対策> 今回の感電負傷事故については、直接的には、充電部近接作業であるにも拘わらず安全対策や検電を実施せずに作業を行ったことが原因であるが、当社工事監理員をはじめとする工事関係者全員が当該の高圧受電盤に充電部は無いと思い込み、その思い込みのまま作業が進んだことが根本原因でした。 再発防止として下記を実施します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 適切な安全処置（原則、活線作業の禁止）の実施、現場調査、凶面等による充電・停止範囲の確認および作業前の確実な検電の実施等について、電気業務の運営手引きを文書化し電気作業に従事する社内関係者および元請会社（協力会社を含む）へ指導・周知を実施。 ・ 検電の徹底（既設盤、新設盤に限らず、電源盤は全て元請会社工事担当者立会いによる検電を実施） ・ 設備管理箇所の工事主管箇所に対する安全対策（処置）等の審査ならびに作業許可を行うルールについて、新事務棟等を対象設備として拡大（作業管理マニュアルの改訂）。 ・ 当該の高圧受電盤へ逆圧充電注意表示板（注意札）の取付けと類似電源盤への対策展開。

発生日	件 名	内 容
平成26年 10月17 日	玉がけ作業中の負傷 (参考資料) なし	<p><事象の概要> 平成26年10月17日13時30分頃、福島第一原子力発電所東波除提沖港湾内において、シンカーブロック（網固定用ブロック）撤去作業中、シャックル（ワイヤーロープの先端などに連結するU字形の連結金具）と船体の吊りフック間に右手を挟み小指の指先（爪から先の部分）を切断しました。</p> <p><影響について> <状況確認> 入退域管理棟救急医療室にて医師の診察を受けたところ、緊急搬送の必要があると判断し、14時47分に急患移送車にて福島第一原子力発電所を出発しました。その後、富岡消防署（救急車待機場所）で、救急車に乗り換えていわき市立総合磐城共立病院に搬送しています。 身体汚染はありませんでした。</p> <p><原因・対策> シンカーブロックをクレーンで引き上げる作業の準備のため、ワイヤーを引っ張っていました。（事故当時はワイヤーにつながっているシャックルを手で持っていました。）シャックルは鋼製で、重さは4.4kg。幅、経て10センチ程度のU字形をしてものです。 本作業は手順通りでありましたが、持っていたシャックルと船体の吊りフックに右手を挟んでしまったものです。原因については現在確認中です。</p>

発生日	件 名	内 容
平成26年 11月6日	共用プール異物混入 (参考資料) なし	<p><事象の概要> 共用プール建屋使用済燃料貯蔵プールにおいて、4号機燃料のチャンネルボックス内の水を採取する作業を行っていたところ、11:30頃、水を採取装置に接続したラインのバルブに付いているハンドルレバーカバー（約20mm×約120mm×厚さ約7mmのビニール製）が同プールに落下し、同プール内のスキマサージタンク取水口に流入したことを確認しました。</p> <p><影響について> スキマサージタンク入口にはフィルターがあるため、使用済み燃料プールの冷却ラインに吸い込まれることはないため、冷却機能には影響はなく安全上の懸念はありません。</p> <p><状況確認> 同日12:20に共用プール冷却浄化系の各パラメータを確認し、異常がないことを確認しています。</p> <p><原因・対策> 今後、準備が整い次第、当該設備に関する点検を行い落下物を回収する予定です。</p>

発生日	件 名	内 容
平成26年 11月7日	J2タンクエリア負傷者発生 (参考資料⑥) P35~P36	<p><事象の概要> J2タンクエリアでタンク建設中にレール鋼材が落下し、作業員3名が負傷しました。入退域管理棟救急医療室にて医師の診察を受けたところ、緊急搬送の必要があると判断し、2名は12時33分救急車にて福島第一原子力発電所を出発、楢葉町にて救急車から消防防災ヘリに乗り換えて磐城共立病院へ向かい、また重傷者の1名がERを退出、ドクターヘリにて福島医大へ搬送しました。</p> <p><影響について> 鋼鉄製のガイドレールが落下した現場周辺を確認した結果、汚染水タンク、配管、堰等の設備に影響を与えるような異常はありませんでした。</p> <p><状況確認> 落下した当該レールは仮止めされた状態であり、位置調整のため、一旦仮止め治具をゆるめたところ、何らかの原因により当該レールが落下したものです。引き続き原因調査中です。</p> <p><原因・対策> 原因および対策について現在検討中です。</p>

発生日	件名	内容
平成26年 11月7日	4号燃料プール冷却系の自動 停止 (参考資料) なし	<p><事象の概要> 平成26年11月7日午後10時59分頃、福島第一原子力発電所4号機の廃棄物処理建屋において床漏えい検知器が動作し、使用済燃料プール代替冷却系の1次系ポンプが自動停止しました。</p> <p><影響について> 4号機については、11月5日に全ての使用済燃料の移動作業が終了しており、現在は新燃料180体のみが保管されていることから、プール水温の上昇はありません。 なお、停止時の4号機使用済燃料プール水温は約16℃でした。</p> <p><状況確認> 現場を確認したところ、床漏えい検知器周囲に約1m×2m×深さ1cmの水たまりがあり、検知器近傍に敷設されていた仮設ホースから水が流れていることを確認しました。 周囲を確認したところ、4号機廃棄物処理建屋の屋外に設置されていた工事用水（淡水）を貯める仮設プラスチックタンク内の水中ポンプ（停止中）からサイフォン効果により建屋内に水が流れ込んでいたため、水中ポンプを取り外したことにより、水の流入は停止しました。 なお漏えいした水は建屋内の堰内に留まっており、建屋外への流出はありませんでした。 また、4号機使用済燃料プール冷却系の配管に漏えいはないことを確認しています。</p> <p><原因・対策> 漏えい検知器周辺の床面の拭き取りが完了し、11月8日午前2時45分に漏えい検知器の警報が解除しました。 また11月8日午前6時00分に、使用済燃料プール代替冷却系の一次系ポンプを起動し、運転状態に異常がないことを確認しました。 同日午前6時25分時点の使用済燃料プール水温は約15.9℃で、停止時と変化ありませんでした。</p>

3号機使用済燃料プール内瓦礫撤去作業中における燃料交換機操作卓他の落下事象の原因及び対策について

平成26年10月30日
東京電力株式会社



時系列（1）

<平成26年8月29日>

- 8：00 作業開始
- 9：00 瓦礫把持用治具（フォーク）の動作確認
- 9：25 FHM操作卓撤去作業開始
- 9：58 撤去対象物に対しフォークの閉操作開始
- 10：13 現状のフォーク向きではFHMと干渉（写真①）し対象物を掴めないため、フォーク向きを180°回転させ、再度対象物に対しフォークの閉操作開始
- 10：15 フォーク閉操作によるFHM操作卓把持確認

時系列（2）

- 10:16 FHM操作卓吊り上げ開始
～
11:10 左右5本あるフォークの爪の中で2本でしか把持することができなかった
(写真②)が、関係者と協議し吊り上げ荷重が1.3t※まで吊り上げ可能と判断し対象物を吊り上げていった。
この際、吊り上げ開始後、約0.4～0.6t程度で対象物が吊り上がり始め、その後吊り上げと共に荷重が徐々に上昇していき、1m程度吊り上がった段階で荷重が制限荷重の1.3tに達したため、それ以上の吊り上げを中止し、元の位置に吊り下ろした。
この時、吊り上げ荷重が0kgになったことを確認した。
(上記より、操作卓がケーブル等に引っ掛かり荷重が増加したと推定する。)
- 〔※「吊り上げ荷重1.3t」とは、爪2本により把持能力低下を考慮した荷重制限である（計算方法：把持力37kN × 摩擦係数0.35 = 1.3t）〕
- 11:10 FHM操作卓吊り上げ中断
- 12:00 FHM操作卓をより確実に把持するために、フォークの爪5本で掴み直しをするため、フォーク開操作を開始

時系列（3）

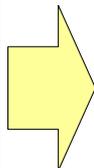
- 12:45頃 フォークの向きを再度変更（90°）し、再度フォークにて対象物を掴むための閉操作を実施中（写真③）にフォークの爪が操作卓に接触したことで、操作卓及び張出架台がラック養生材上に落下
- 14:37 SFP水の放射能分析を行うため、SFP冷却再開
(SFP内瓦礫撤去作業のため、8月25日からSFP冷却を停止していた)
- <平成26年8月30日>
- 8:00 落下物及び落下物近傍の水中カメラによる状況確認調査開始
操作卓の他に張出架台も落下していることを確認
- 10:40 状況確認調査終了

落下原因及び落下防止対策（1／2）

◆本事象について、落下原因と落下防止対策を以下に示す。

<事象・原因>

- 事象
・フォークとFHMが干渉しフォークの爪5本で掴みに行こうとした際、爪2本でしか把持できなかった。
- 原因
・3DCADによる3D画像※で事前に確認していた状況と現場の状況に相違があった。



<落下防止対策案>

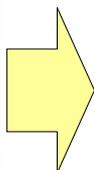
- ・作業再開前に瓦礫の現状を再確認し、現状と3D画像に相違がある場合は3D画像を修正する。
- ・作業開始時に、現場と3D画像との相違があり3D画像のように撤去できない場合には撤去を行わず、3D画像を修正する。
- ・修正した3D画像を元にシミュレーションを行い、撤去計画を再検討する。
- ・瓦礫撤去計画の再検討により、必要がある場合は、新たに撤去治具を製作する。

※3D画像とは、設計情報や実際の映像よりCGを使い、現場の状況をPC上で再現したもの（P13参照）

落下原因及び落下防止対策（2／2）

<事象・原因>

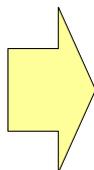
- 事象
・爪2本でもしっかり吊り上げられ、撤去手順フロー上問題ないことから爪2本での吊り上げを実施した。（P14参照）
- 原因
・撤去手順フローと3D画像（爪5本で把持）の関係が曖昧だった。



<落下防止対策案>

- ・3D画像を元にした把持方法の要求事項を撤去手順フローに明記する。

- 事象
・爪2本で1mまで吊り上げ操作を実施した。
- 原因
・吊上げ操作により、操作卓の状態が変わった可能性が高い。



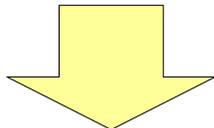
- ・取扱治具による把持を行った結果、把持方法の要求事項が満たされない場合は吊り上げ操作を実施しない。その後、撤去計画を再検討する。
- ・吊上げ後、何らかの干渉により撤去できない場合は、吊上げたままで作業を中断し、吊下ろし場所や方法等の対応について関係者間で協議する。

影響緩和対策について

前頁の対策により落下事象の発生防止を図るが、今回の落下事象でのラック養生板の有効性から、万一の落下発生を考慮し以下の更なる影響緩和対策を実施する。

（これまでの計画では、撤去対象瓦礫の状態が不安定なものについては養生板を敷設することとし、安定しているものには養生板不要と判断していた。）

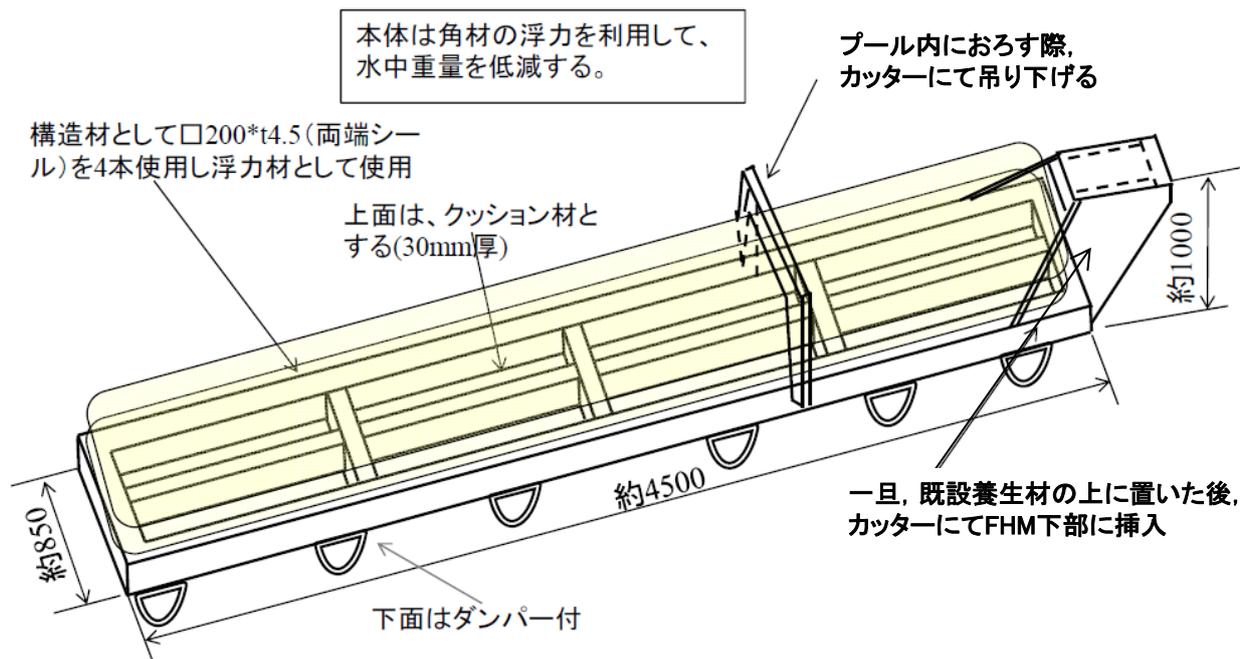
◆本事象はラック養生板上に落下したため、燃料への影響は緩和された



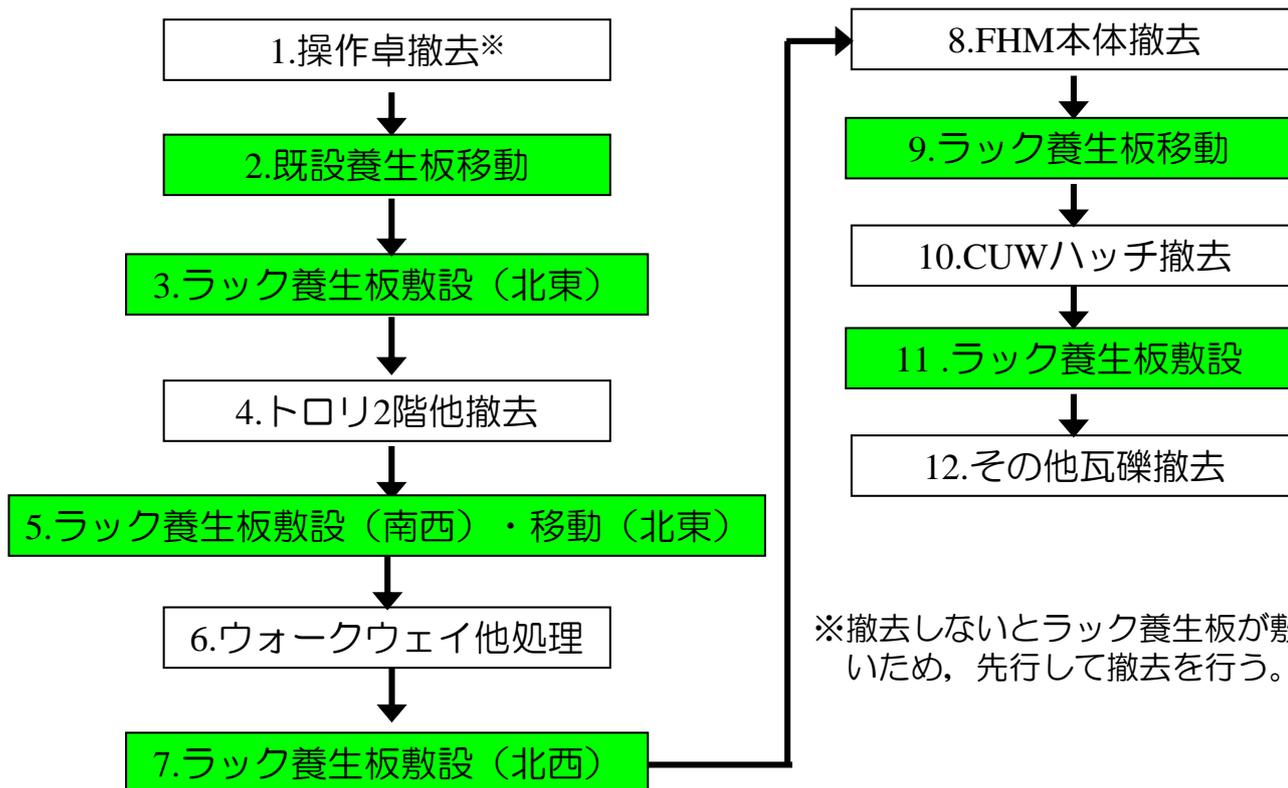
今後の瓦礫撤去作業の実施にあたり、ラック養生板の追加を実施する。

- ラック養生板の追加，撤去手順について，以下方針により検討した
 - ・撤去対象物の移動ルートにある燃料ラック上を撤去前に原則養生する。
 - ・瓦礫の干渉等によりラック養生板が追加敷設できない場合は，ラック養生板敷設前に瓦礫を撤去する。
 - ・ラック養生板を追加敷設できない範囲を撤去対象物が移動する場合は，撤去対象物の吊上げ高さの管理，または専用治具を用いて確実に把持・撤去を行う。

ラック養生板について（概略）



ラック養生板設置及び瓦礫撤去手順（概略）

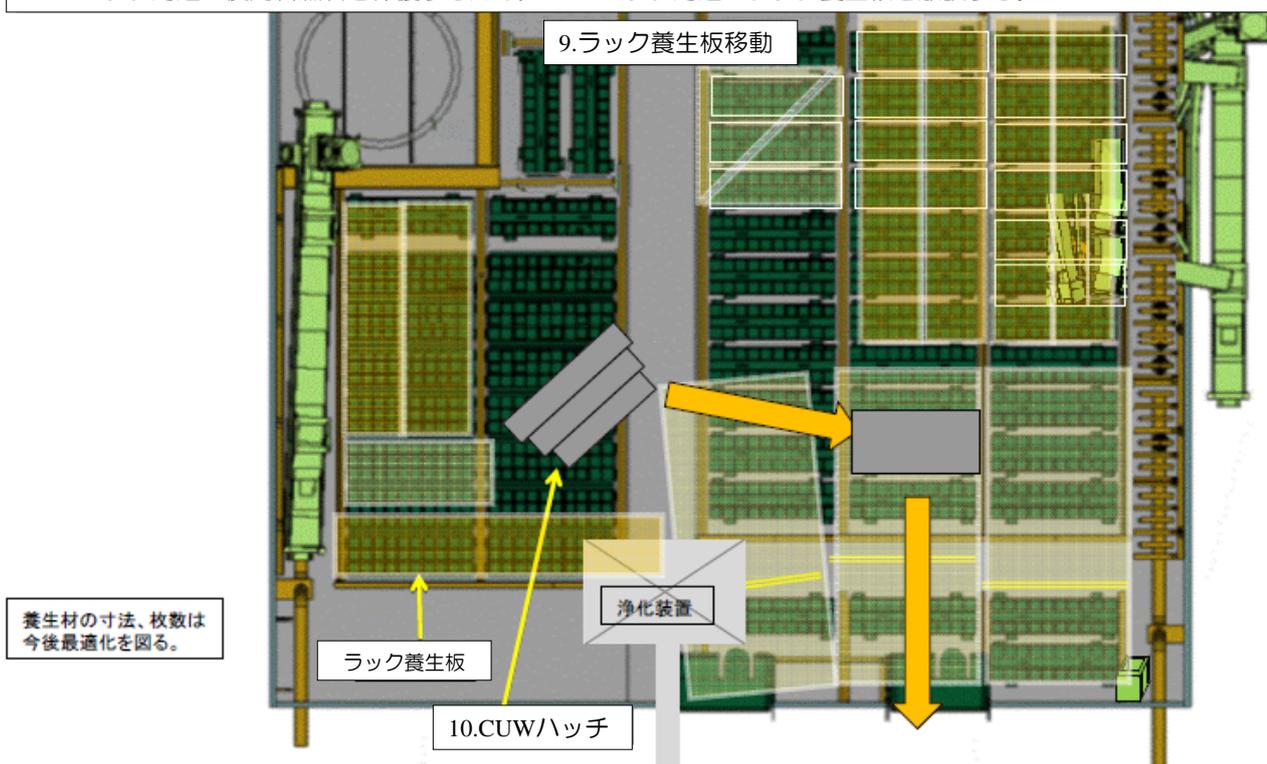


※撤去しないとラック養生板が敷設できないため、先行して撤去を行う。

瓦礫撤去時の運用（例）

9.ラック養生板移動 10.CUWハッチ撤去

CUWハッチ撤去装置がFHM本体と干渉するため、FHM本体撤去後にCUWハッチを撤去する。ただし、FHM本体撤去時にCUWハッチ周辺の使用済燃料を保護するため、CUWハッチ周辺にラック養生板を敷設する。



まとめと今後について

対策のまとめ

○落下防止策として以下を実施する。

- ・現場と3D画像が異なる場合は、3D画像を修正し、撤去計画を再検討する。
- ・瓦礫撤去の要求事項を明確にする。
- ・瓦礫の把持方法が要求事項を満たさない場合は、吊上げ操作を実施しない。
- ・吊上げ後何らかの干渉により撤去できない場合は、吊下ろし場所や方法等の対応について関係者で協議する。
- ・上記事項について手順書等に明記し、周知を行う。

○落下防止策を図るものの、万一を考慮し、影響緩和策として以下を実施する。

- ・ラック養生板を出来る限り、敷設する。
- ・ラック養生板を敷設できない箇所を撤去対象物が移動する場合は、安全性が担保できるよう、運用を確立する。

今後について

- ・撤去すべき個々の瓦礫の状況に応じ、適切な落下防止策の検討・実施を継続的に行う。
- ・ラック養生板の詳細設計・製作，ラック養生板設置および瓦礫撤去手順，瓦礫撤去時の運用について具体的な検討を進める。



工程（案）

	平成26年（2014）					平成27年（2015）					
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	
追加養生板		検討		設計・製作		3.敷設	5.敷設・移動	7.敷設	9.移動	11.敷設	
既設養生板					2.移動						
瓦礫撤去作業			1.操作卓・張出しフレーム撤去	準備		4.トリリ2階他撤去	6.ワークウェイ他処理	8.FHM本体撤去	10.CUWハッチ撤去	12.その他瓦礫撤去	完了確認
その他				オベフロ除染※							片付

※瓦礫撤去再開までの期間、オベフロ除染を実施する。

今後、瓦礫撤去を進めて行く上で、瓦礫に応じた新撤去治具等を新規製作する場合は、工程に影響を及ぼす可能性がある。



(参考) 現場状況

フォークと干渉したトロリー部



写真① 撤去前の操作卓の状況
(南側 上方より撮影)



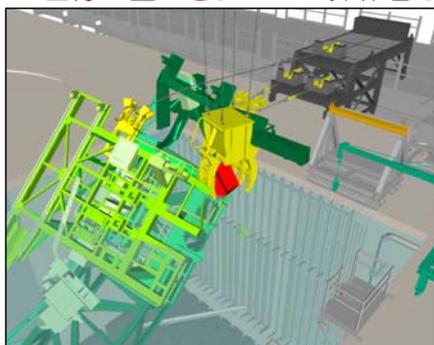
写真② 爪2本での把持状況 (南側より撮影)



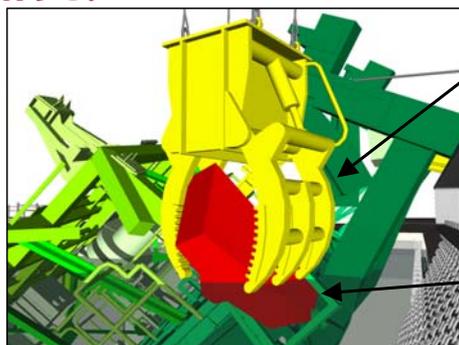
写真③ 爪5本で撤去しようとした状況 (西側 側方より撮影)

(参考) 3D画像について

- ◆ 3D画像は、瓦礫撤去作業の実施にあたり、撤去計画立案の為に製作するものである。なお、3D画像製作にあたっては、カメラ等により得た画像情報や設計図面から幾つかの支点をとり、各方向から確認しながら結びつけながら製作している。この3D画像に基づきクレーン操作者は撤去方法を確認する。



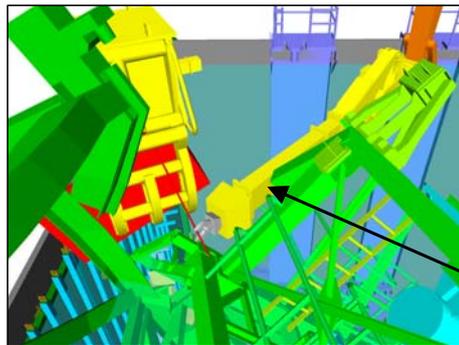
フォークによる把持の画像 (遠景)



フォークによる把持の画像 (近景)



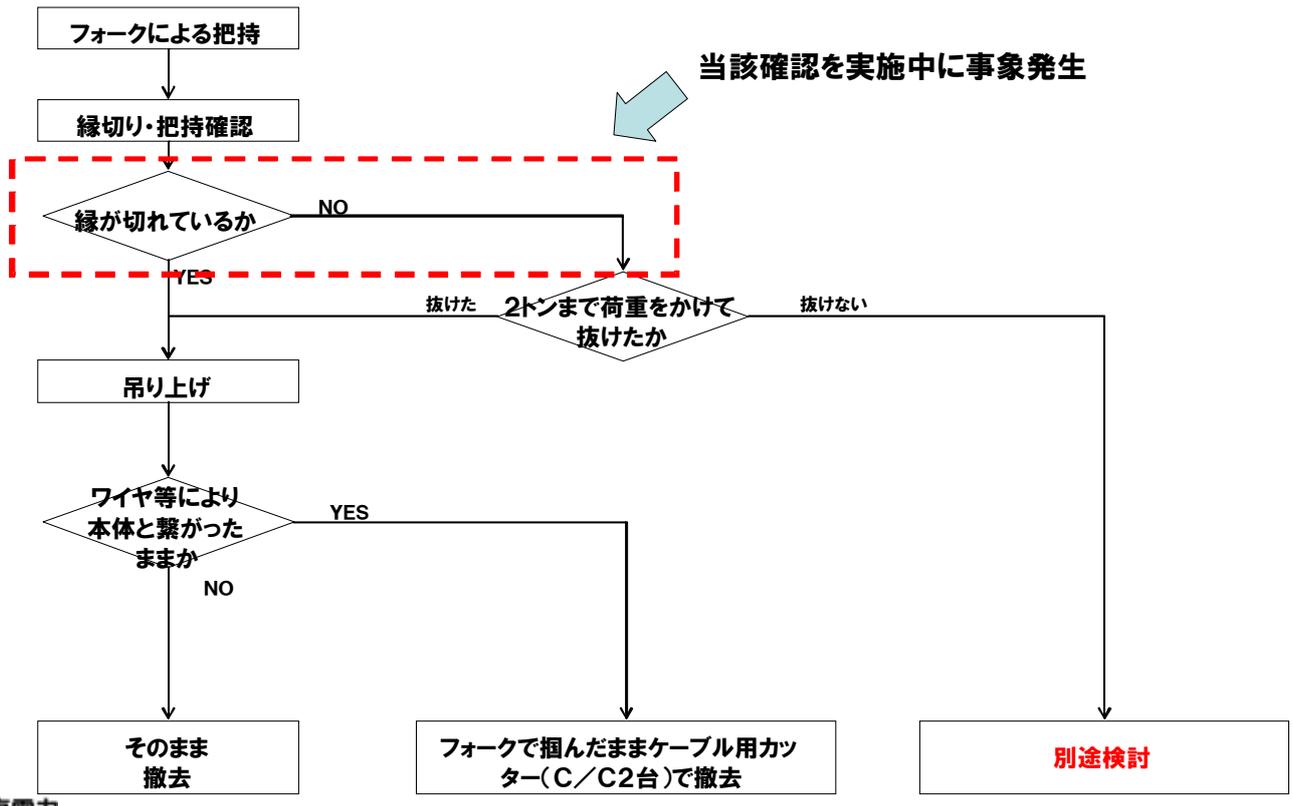
把持吊り上げ後のカッターでの吊り上げ画像 (遠景)



把持吊り上げ後のカッターでの吊り上げ画像 (近景)

(参考) 当日の作業フロー

操作卓の撤去



3号機使用済燃料プール内瓦礫撤去作業中の 燃料交換機操作卓他の落下事象について

平成26年9月25日
東京電力



東京電力

1. 事象概要

発生日時： 平成26年8月29日 12時45分頃

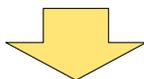
発生場所： 3号機原子炉建屋 使用済燃料プール

発生状況： 使用済燃料プール内の瓦礫撤去作業において、燃料交換機の操作卓をクレーンにて吊り上げるため、専用治具（フォーク）にて操作卓を掴もうとしたところ、操作卓・張出架台（計約570kg）がプール内に落下。

落下した操作卓・張出架台の一部は養生材の上に乗っているが、殆どが燃料ラックの上部に乗っている状態を確認。

使用済燃料体そのものは、瓦礫が堆積しており直接は確認できない状況。

現在の使用済燃料プール内の燃料貯蔵配置、機器材の配置及び落下位置の映像情報から、操作卓と張出架台は、一旦ラック養生材の上に落下した後、現在位置にあると考えられる。操作卓と張出架台が接触した可能性がある使用済燃料体数は、10体と推測。



- ◆操作卓及び張出架台に接触した可能性のある燃料体への影響について評価
- ◆パラメータ監視
- ◆発生した事象に対する原因・対策を検討中

2. 時系列（1）

<平成26年8月29日>

- 8：00 作業開始
- 9：00 ガレキ把持用治具（フォーク）の動作確認
- 9：25 FHM操作卓撤去作業開始
- 9：58 撤去対象物に対しフォークの閉操作開始
- 10：13 現状のフォーク向きではFHMと干渉（写真①）し対象物を掴めないため、フォーク向きを180°回転させ、再度対象物に対しフォークの閉操作開始
- 10：15 フォーク閉操作によるFHM操作卓把持確認

2. 時系列（2）

- 10：16 FHM操作卓吊り上げ開始
 - ～ 左右5本あるフォークの爪の中で2本でしか把持することができなかった
 - 11：10 （写真②）が、関係者と協議し吊り上げ荷重が1.3t※まで吊り上げ可能と判断し対象物を吊り上げていった。
この際、吊り上げ開始後、約0.4～0.6t程度で対象物が吊り上がり始め、その後吊り上げと共に荷重が徐々に上昇していき、1m程度吊り上がった段階で荷重が制限荷重の1.3tに達したため、それ以上の吊り上げを中止し、元の位置に吊り下ろした。
この時、吊り上げ荷重が0kgになったことを確認した。
（上記より、操作卓がケーブル等に引っ掛かり荷重が増加したと推定する。）
- 〔※「吊り上げ荷重1.3t」とは、爪2本により把持能力低下を考慮した荷重制限である（計算方法：把持力37kN × 摩擦係数0.35 = 1.3t）〕
- 11：10 FHM操作卓吊り上げ中断
 - 12：00 FHM操作卓をより確実に把持するために、フォークの爪5本で掴み直しをするため、フォーク開操作を開始

2. 時系列（3）

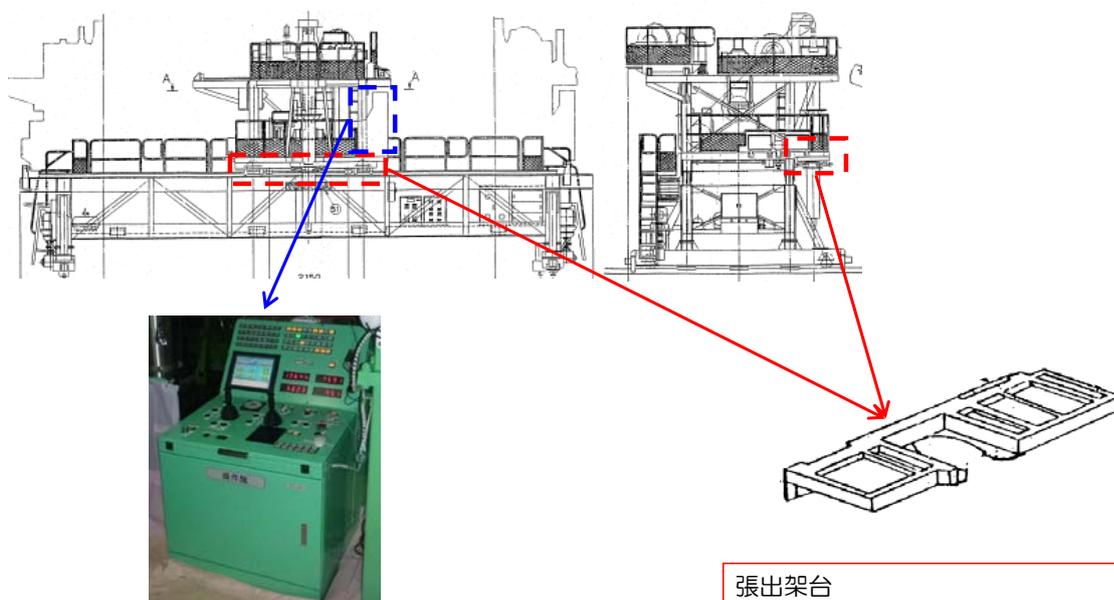
- 12:45頃 フォークの向きを再度変更（90°）し、再度フォークにて対象物を掴むための閉操作を実施中（写真③）にフォークの爪が操作卓に接触したことで、操作卓及び張出架台がラック養生材上に落下
- 14:37 SFP水の放射能分析を行うため、SFP冷却再開（SFP内瓦礫撤去作業のため、8月25日からSFP冷却を停止していた）

<平成26年8月30日>

- 8:00 落下物及び落下物近傍の水中カメラによる状況確認調査開始
操作卓の他に張出架台も落下していることを確認
- 10:40 状況確認調査終了

3. 現場状況（1/4）

◆FHM正規状態における、操作卓及び張出架台の配置は以下の通り



操作卓

- ・重量： 約400kg
- ・概形： 0.9m×1.6m×1m

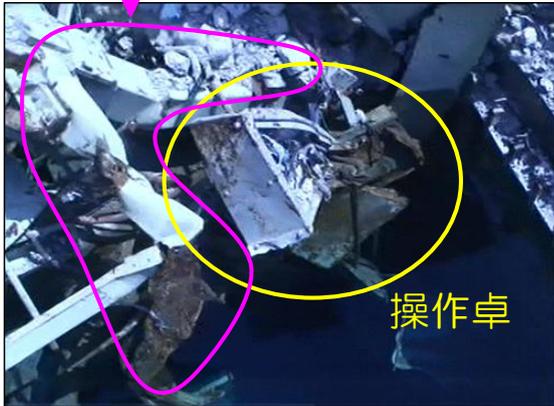
（写真は4号FHM操作盤）

張出架台

- ・重量： 約170kg
- ・概形： 約3.9W×1L×0.4H（m）

3. 現場状況 (2/4)

フォークと干渉したトロリー部



写真① 撤去前の操作卓の状況
(南側 上方より撮影)

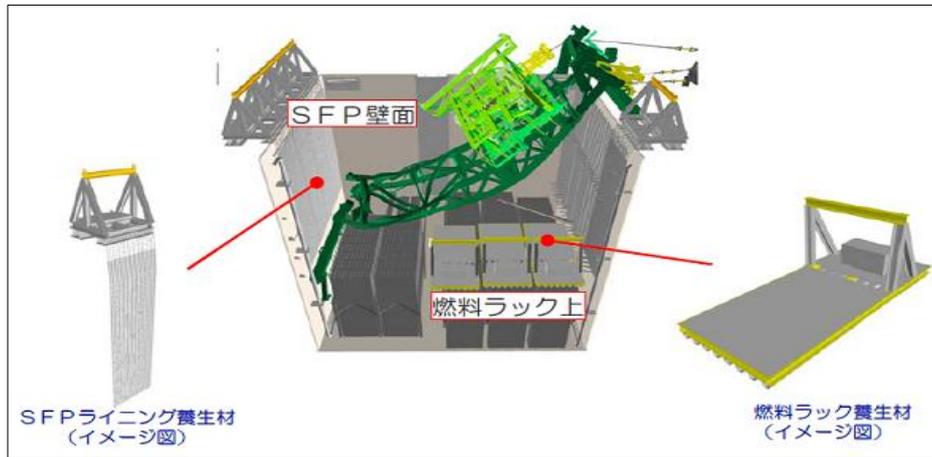


写真② 爪2本での把持状況 (南側より撮影)



写真③ 爪5本で撤去しようとした状況 (西側 側方より撮影)

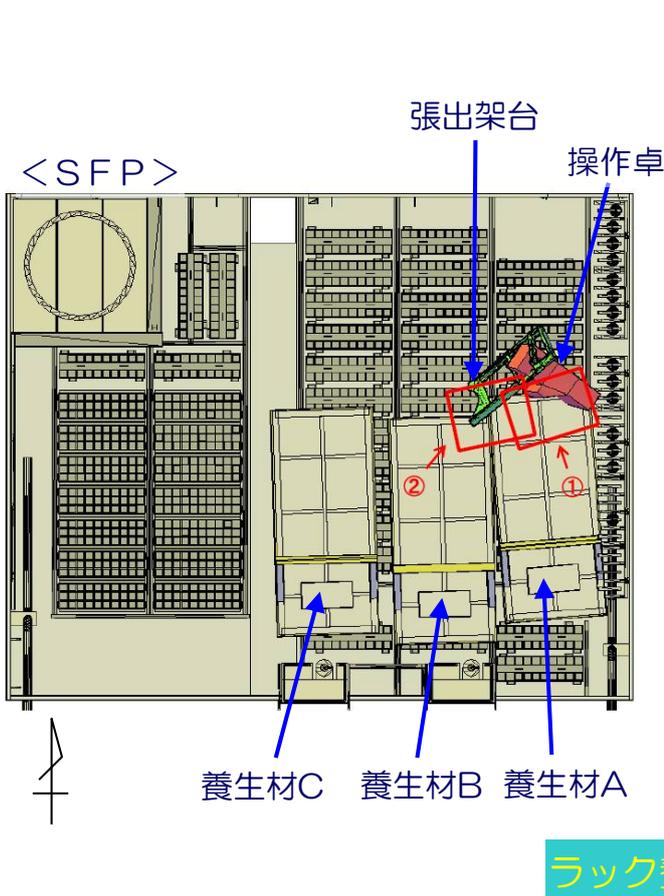
3. 現場状況 (3/4)



南側斜めから見た図

寸法	縦約2000×横4500×高さ約1850mm
材質	ラック養生材上部：SS400 ラック養生材下部：防震ゴム

3. 現場状況（4 / 4）



①の状況



②の状況

4. 落下時状況（1）

操作卓の落下状況は、FHM本体位置、操作卓位置、SFP内のラック養生材位置、及び映像情報から、以下のとおりと推測する。

- ◆操作卓はFHM本体南東側に残存しており、フォークにて掴みに行く際、真下方向へ落下した。
- ◆操作卓は、プール内に落下後一旦ラック養生材の上に落下し、その後、ラック養生材外の燃料ラック上へ転倒したと推測される。
- ◆上記プール配置をSFP上方から見た場合、FHM本体とラック養生材の間隙は殆どない。



図① 落下前の操作卓・張出架台の位置をSFP上に投影した図



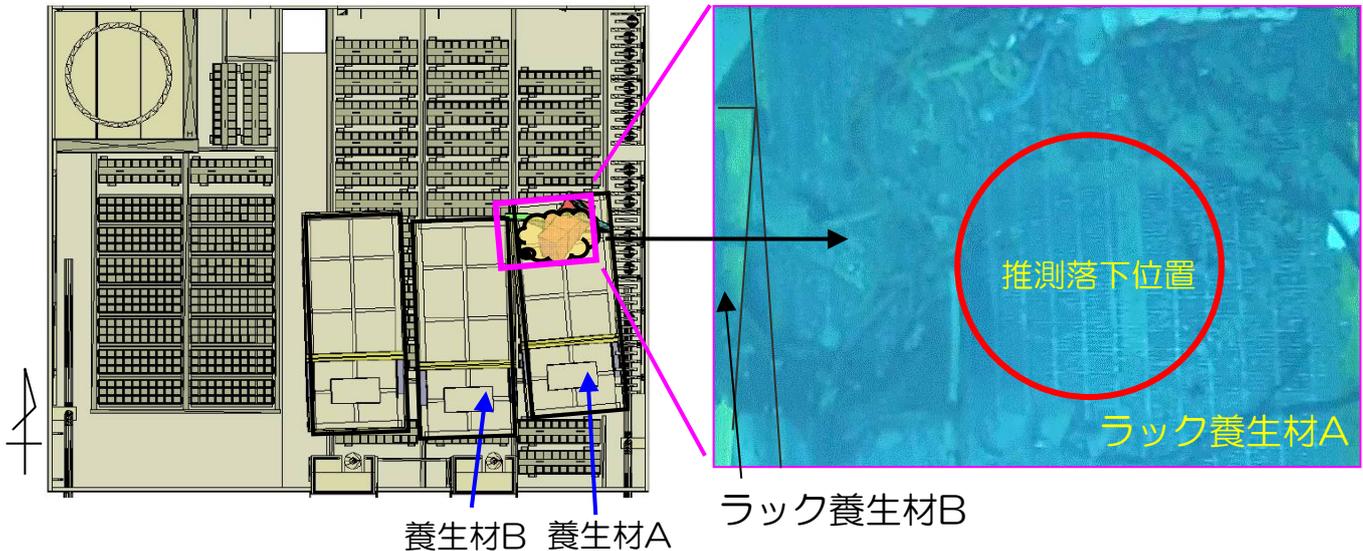
図② 落下後の位置を示した図

赤：操作卓
緑：張出架台

図①・②は、燃料貯蔵配置図、及び各映像から3Dで確認し、落下位置を想定

4. 落下時状況（2）

- ◆操作卓及び張出架台が落下した際、ラック養生材上に堆積していたガレキが落下した周囲に飛び散った状況が確認できる。
- ◆○で囲った位置には、ガレキの堆積が少なく、ラック養生材が見えている。
- ◆養生材は、ほぼ衝突前の原形を維持していることを確認している。

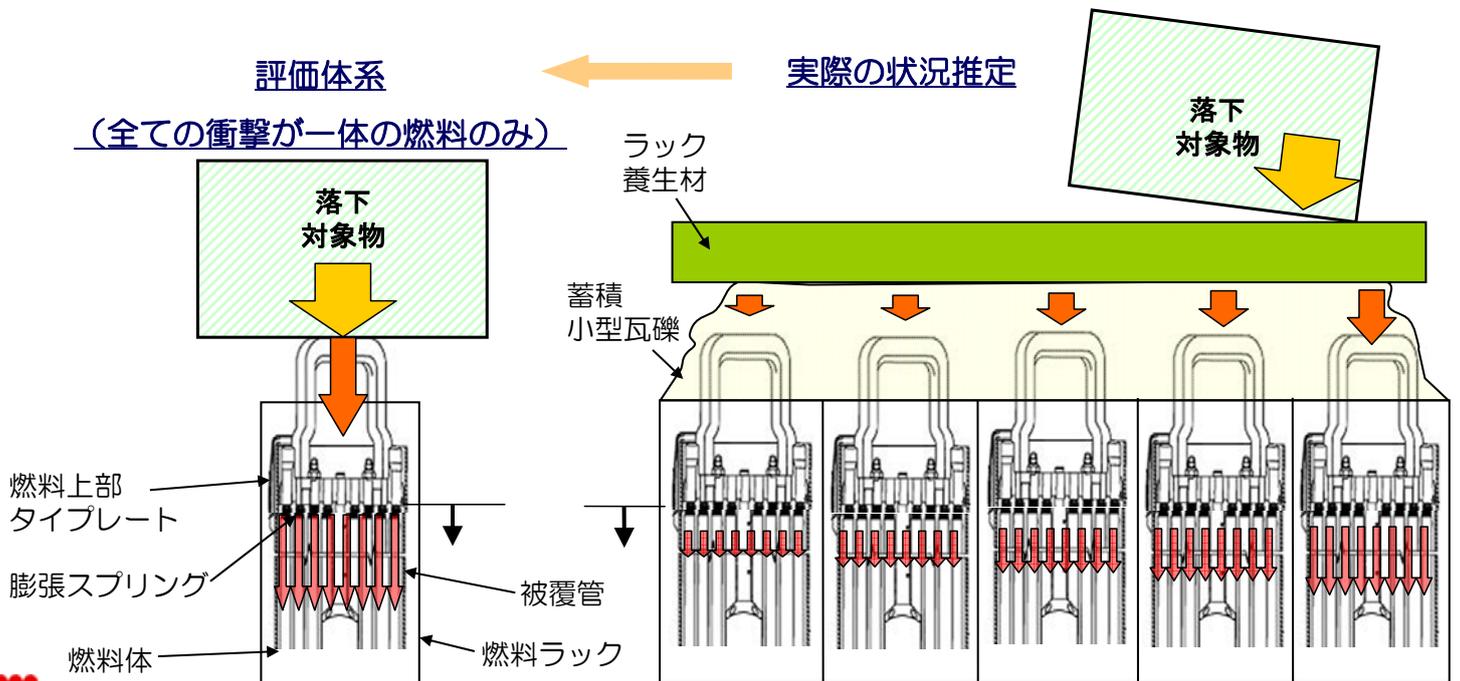


以上より、操作卓は、プール内に落下後一旦ラック養生材の上に落下し、その後、ラック養生材外の燃料ラック上へ転倒したと推測される。

5. 使用済燃料への影響評価について（1）

○ 使用済燃料への影響評価方法

- ・燃料1体へののみ荷重がかかると仮定して複数の燃料体での不均一さを排除。
- ・ラック養生材、蓄積小型瓦礫、燃料の構造体によるエネルギー吸収は保守的に無視
- ・落下前後の水中映像により瓦礫は、一様に堆積し、養生材上落下であることから、落下物の荷重により上部タイププレートが下がり膨張スプリングが圧縮され被覆管全数に荷重が伝達されるため、圧縮応力（鉛直方向）のみ考慮し、曲げ応力（横方向）は考慮していない。



5. 使用済燃料への影響評価について（2）

<評価条件> 操作卓及び張出架台が初期状態から燃料まで水中を6m落下、燃料体1体のみへの落下、瓦礫、養生材、燃料構造物のエネルギー吸収は無視

<評価方法> 操作卓及び張出架台の運動エネルギーと設置許可で記載している考えに基づき、燃料被覆管の燃料棒破損指標として用いられている1%塑性歪み※1までの全歪エネルギー（427J）と比較
 ※1：燃料棒の機械的健全性指標

$$\text{操作卓及び張出架台の運動エネルギー} : \frac{1}{2} \times \frac{(570-72.9)}{\text{浮力(kg)}} \times \frac{4.04^2}{\text{水の抵抗を考慮した衝突直前の速度(m/s)} \times \text{操作卓および張出し架台の重量(kg)} \times \text{※2} = 4057 \text{ J}$$

$$\text{燃料棒1本が受ける運動エネルギー} : \frac{4057}{\text{燃料1体あたりの燃料棒本数(本)}} \div 60 = 68 \text{ J}$$

以上より、68J < 427Jであることから、燃料棒破損はないと考えられる。

※2：自由落下時における運動方程式を用い、落下物の実測時間から算出

6. パラメータ監視について（1）

◆SFP水放射能濃度について

<SFP水放射能濃度の監視結果>

○事象発生時（8月29日）から本日までの監視関連パラメータの状況は、いずれも有意な変動がないことを確認している。

<監視の考え方>

○これまでの監視の結果、燃料破損の兆候は認められていない。さらに上記の評価結果からも、燃料の破損はないと考えられるが、燃料健全性を直接確認することが出来ないため、SFP水の放射能濃度の監視を継続する。

○過去の実験結果から、燃料ペレットから水中へのCsの溶出速度は10日後には大きく低下すること、Csの溶出は1ヶ月経過しても継続することが確認されている。

○既に事象発生から10日以上経過していることから、仮に燃料が破損していたとしても、今後、Csの溶出が急激に増加しないものと考えられる。

○従って、今後の監視についてはある程度の間隔をおいても、放射能濃度の増加兆候の検知が可能と考えられる事から、以下の通り監視頻度を見直す。

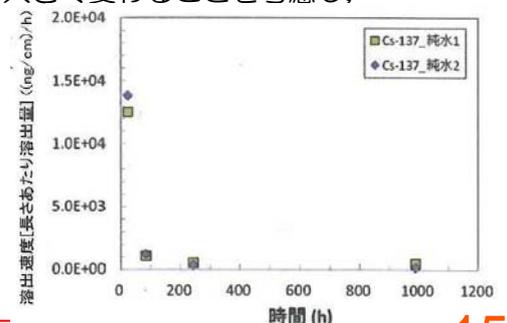
<今後の監視について>

○今後は長期間経過後に行うこととし、監視の頻度を現状の1日1回から、1ヶ月間は週1回、その後は月1回に頻度を見直し、瓦礫撤去によりプール内の状況が大きく変わることを考慮し、瓦礫撤去終了後も監視を継続する。

○瓦礫撤去終了後3ヶ月の間に増加傾向が確認できない場合は、検知できないものと判断し、通常の監視頻度（1回/3ヶ月）に戻す。

※出典元

「平成25年度発電用原子炉等廃炉・安全技術基盤整備事業
 （使用済燃料プールから取り出した燃料集合体他の長期健全性評価）」



6. パラメータ監視について（2）

◆オペフロ線量監視について

- 当該落下事象に対する監視として、現状毎日1回の頻度で監視している。
これまでの監視結果に有意な変化がないこと及びCsの溶出速度は非常に緩慢であり、また、希ガスが放出される場合は瓦礫落下時に直ちに放出されることから、これまでの監視結果より今後急激な上昇は考えられないため、当該落下事象に対する監視は終了とし、当該事象発生前の通常監視（作業の都度）に戻すこととする。

◆モニタリングポスト（MP）監視について

- 上記の理由により、今回の事象監視対象から除外する。なお、本件とは別にMP監視については、常時監視を行っている。

◆SFP水位監視について

- これまでの監視結果に有意な変化がないため、SFPライナーの損傷はないと判断できることから、本落下事象に対する監視は終了とする。

7. 今後の対応

- 原因・対策検討について
ハード（必要に応じた専用把持具と養生材）を含め検討中
- SFP水放射能濃度について
瓦礫撤去終了から3ヶ月時点まで継続して監視を行う

■現場状況写真



漏えいした弁（閉状態）



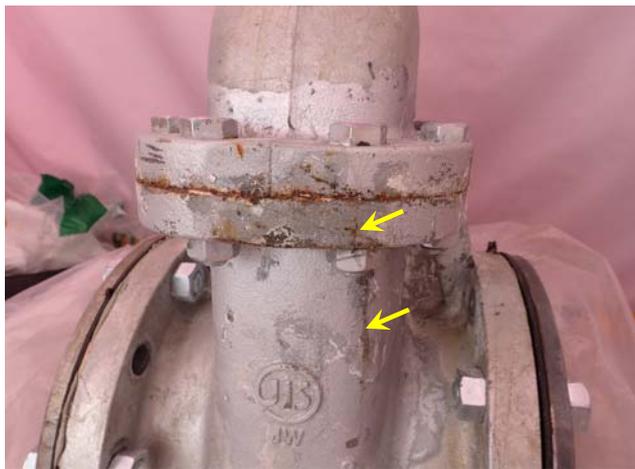
漏えい後の養生状況

撮影日：平成26年9月4日
提 供：東京電力株式会社



福島第一原子力発電所G4エリアA5-A6タンク連結弁の破損状況

平成26年9月17日
東京電力株式会社



撮影日：平成26年9月17日
提 供：東京電力株式会社



G4エリアA5-A6タンク連結弁からの滴下事象 (原因調査)

平成26年9月25日

東京電力株式会社



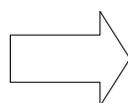
1. 原因調査

◆ひび割れが確認されたG4エリアA5-A6タンク間連結弁（V-202-G4-A-9）について、原因を調査するために以下を実施した。

- (1) ひび割れが確認された連結弁（V-202-G4-A-9）取り外し、新品の同型弁と交換した。（9月13日）
なお、今後の原因調査の一助とするため、交換前にひび割れが確認された弁の外観観察および取り付け状態の確認を実施した。



当該弁



新品

内部確認（切断前）

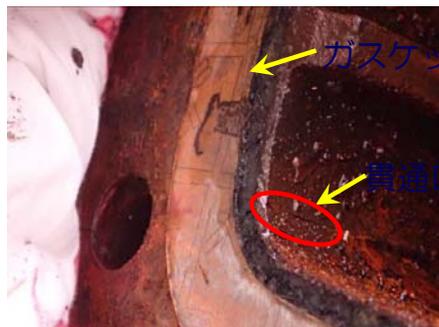
(2) 取り外した当該弁について、弁箱と蓋を開放し弁箱内部（ひび割れ部の内部）を確認。その結果、貫通していると思われる割れを確認した。



弁箱開放前



錆拭き取り後



錆拭き取り前



ガスケット取り外し後

当該部切り出し



2. 今後の計画（案）

（1）原因調査

- ・破面観察を行うため、破面の錆を落とし詳細撮影を実施する。また必要に応じてマイクロスコープ等を用いて詳細観察を行う予定。
- ・観察結果を研究所において検討し、原因もしくは推定原因を特定する。なお、特定出来ない場合においては、他の方法も含めて検討する。

（2）原因の特定・水平展開

- ・原因特定後対策を検討し、必要に応じて他の同型弁の調査を行う。（調査項目・範囲の整理）
- ・原因と対策報告書を取りまとめ水平展開する。

1. 概要

発生日時：平成26年9月9日 10時30分頃

発生場所：DエリアD5タンク止め弁（D-D5-V3）閉止フランジ

発生状況：本日、発電所構内Dエリア内に設置されているD5タンクにおいて、RO濃縮水の受け入れ作業を実施していたところ、D5タンクの連結配管の先にある閉止フランジより、水が滴下（1秒に3滴程度）していることを受け入れ作業に立ち会っていた当社社員が発見した。

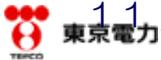
そのため、漏えい箇所については、ビニール養生を実施するとともに、D5タンクの連結配管に設置されている止め弁（D-D5-V3）を増し締めすることで、漏えいが停止した。

滴下した水はRO濃縮水で、滴下した水については仮堰内に留まっている。

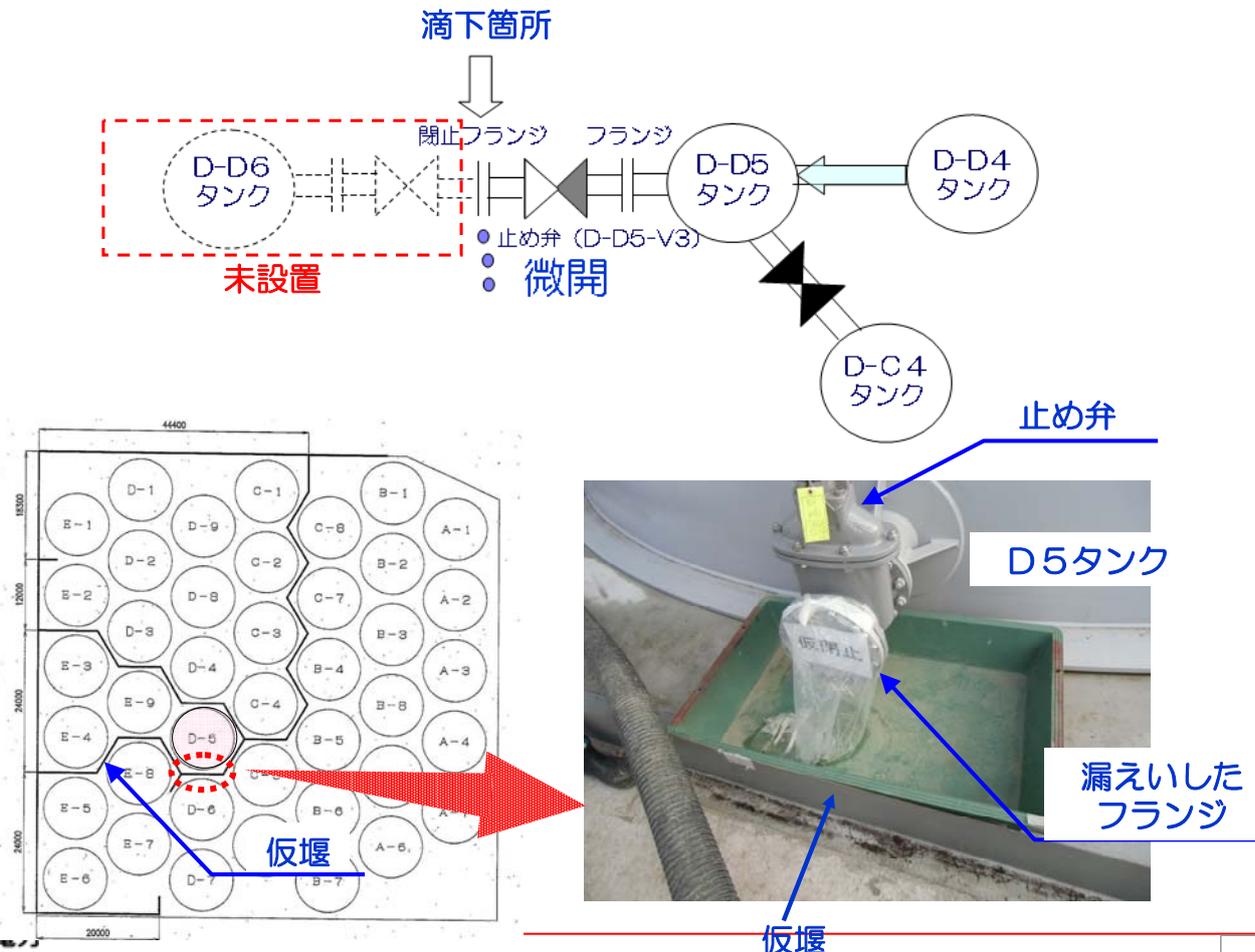
※ 滴下が確認された閉止フランジは、今後、タンク増設した際の増設したタンクとの連結用配管であり、現在はD-D6タンクが未設置のため、異物混入防止用に仮閉止していた。

時系列：9月9日

- 10:15 D5タンク移送開始
- 10:30頃 D5タンク止め弁の閉止フランジから漏えい発見
- 10:31頃 D5タンク止め弁増し締め実施、漏えい停止を確認
- 10:32 D5タンク隔離実施（D5-D4間弁”閉”）
- 10:36 閉止フランジ開放実施し残水ブロー
- 11:05 閉止フランジ残水処理終了
- 11:35 閉止フランジへパッキン取り付け終了



2. 現場状況



福島第一原子力発電所 多核種除去設備B系統処理再開について

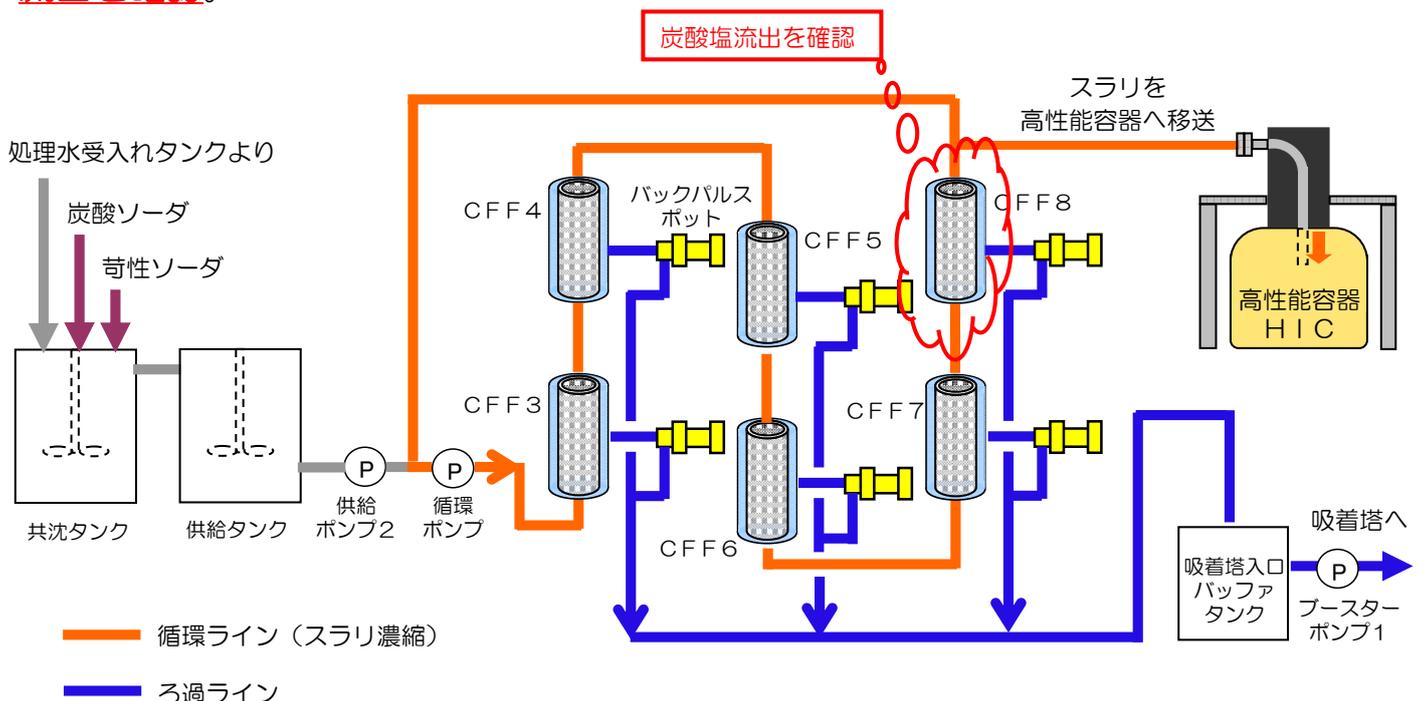
平成26年10月22日
東京電力株式会社



0

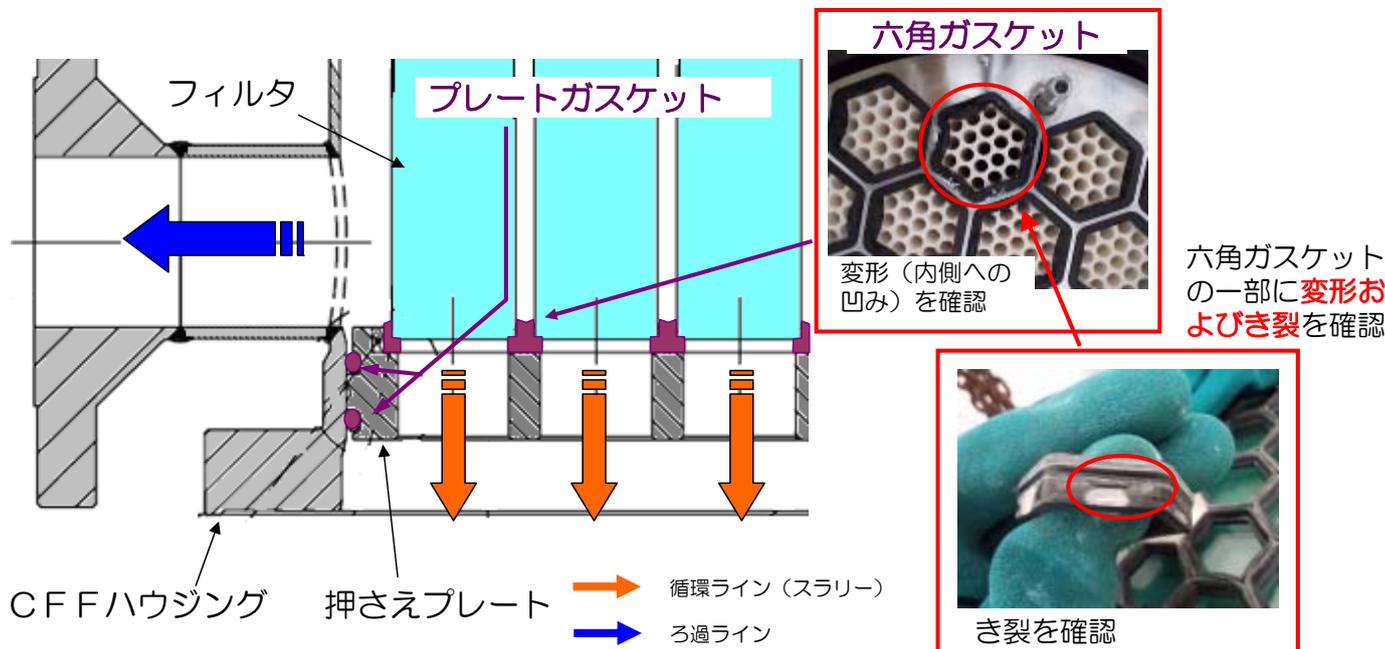
多核種除去設備B系統処理停止の経緯

- 平成26年9月26日に、日々実施しているB系統ブースターポンプ1出口でのサンプリングより若干の白濁およびカルシウム濃度の上昇を確認。
- 調査した結果、クロスフローフィルター（以下、CFF）8Bより炭酸塩スラリー流出を確認。



クロスフローフィルタ8B分解点検結果

- 炭酸塩スラリー流出が発生したB系統のC F Fの点検結果は以下の通り
 - ・ バブリング試験を行った結果、2箇所からエアーの流出を確認
 - ・ 当該部を分解調査した結果、六角ガスケットの一部に変形およびき裂を確認。炭酸塩スラリー流出の原因と推定



推定要因

- 六角ガスケットの一部に変形およびき裂が発生した原因は、バックパルスポット作動時*の圧力脈動と推定。設計上、許容される圧力の範囲内であったものの、バックパルスポット作動時に発生した微小な変位が蓄積され、炭酸塩スラリーを流出させる程の変形およびき裂に至ったと推定

※C F Fでは炭酸塩スラリーのろ過を行っており、ある程度処理すると目詰まりが起こるため、それぞれのC F Fに付いているバックパルスポットを作動し逆洗によりフィルタの洗浄を行う

- 炭酸塩スラリーの流出には至っていないものの、変形が発生している六角ガスケットが他にもあることを確認
- C F F 8 Bは炭酸塩処理C F Fの最下流にあり、一次側圧力（スラリー側圧力）がもっとも低い。一方、バックパルスポットの作動圧力は一定であるため、バックパルスポットによる逆洗時の圧力差はC F F 8 Bがもっとも大きい

➡ 炭酸塩スラリー流出の発生する可能性のあるC F Fが他にもあると想定されるものの、C F F 8 Bの使用条件が上流側のC F F 3～7 Bに比べ、厳しい環境にあったと推定

- 炭酸塩スラリーの流出が確認された六角ガスケットを調査した結果、弾性が確認されたため、放射線劣化等に起因する脆化の兆候は見られない

当該ガスケットを折り曲げてもしび割れ等は確認されない→
(脆化なし)



再発防止対策

- 炭酸塩スラリーの流出を発生させた原因と推定される**バックパルスポットの作動圧力を運転影響がない範囲で低減**。多核種除去設備の**他系統および増設多核種除去設備への水平展開を実施**
 - 作動圧力を低減
 - 作動頻度を低減

- ブースターポンプ1出口でのカルシウム濃度測定を日々継続実施し、**監視しながら処理を継続**※。

※ 流出した炭酸塩スラリーは徐々に流出範囲を広げ、過去の経験上、出口性能に影響が出るまでは数週間～数ヶ月かかる見通し

- 炭酸塩スラリーの流出が確認された場合は速やかに予備品と交換できるよう、**予備品を手配**。

今後の予定

- **CFF8Bについては予備品と交換済み。平成26年10月23日処理再開予定。**
- 再発防止対策（バックパルスポットの圧力調整等）については、既設/増設多核種除去設備へ実施済。また、ブースターポンプ1出口でのカルシウム濃度測定も継続し、監視しながら処理を継続。

	9月	10月		
	下	上	中	下
既設ALPS (B) 系統 9/26～ 処理停止 10/23 処理再開予定	流出範囲調査 CFF8B炭酸塩スラリー流出確認	系統内洗浄・吸着材排出	CFF8B取外・分解調査	吸着材充填・起動準備 CFF8B復旧
既設ALPS (A) 系統 運転中	処理運転			処理運転
既設ALPS (C) 系統 運転中	鉄共沈CFF交換	処理運転		

以上

多核種除去設備B系統の 対応状況について

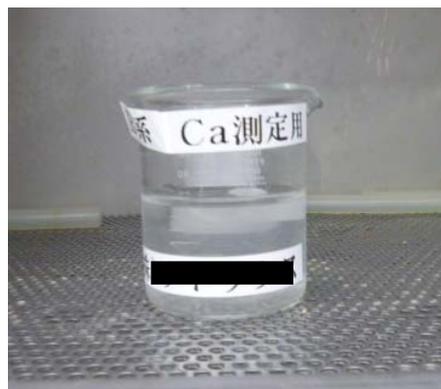
平成26年9月29日
東京電力株式会社



0

概要（1 / 2）

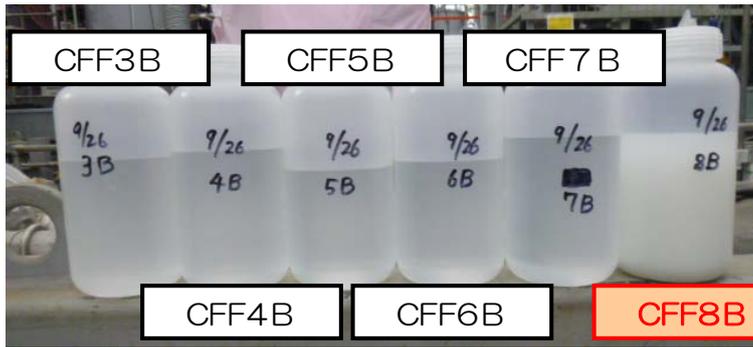
- 多核種除去設備クロスフローフィルタ（以下、CFF）からの炭酸塩スラリー流出の対策として、改良型CFFへの交換を実施。さらに、ブースターポンプ1出口（炭酸塩沈殿処理出口）のCa濃度を毎日測定し、CFFから炭酸塩スラリーの流出がないことを確認して、処理運転を実施してきた。
- 9 / 26、B系統ブースターポンプ1出口でのサンプリングより若干の白濁を確認。Ca濃度は至近の変動範囲（1 ppm程度）より高い値（4 ppm程度）であった。
- なお、A系統ブースターポンプ1出口水については白濁及びCa濃度上昇が確認されていない。C系統は、鉄共沈処理CFF交換のため停止中。



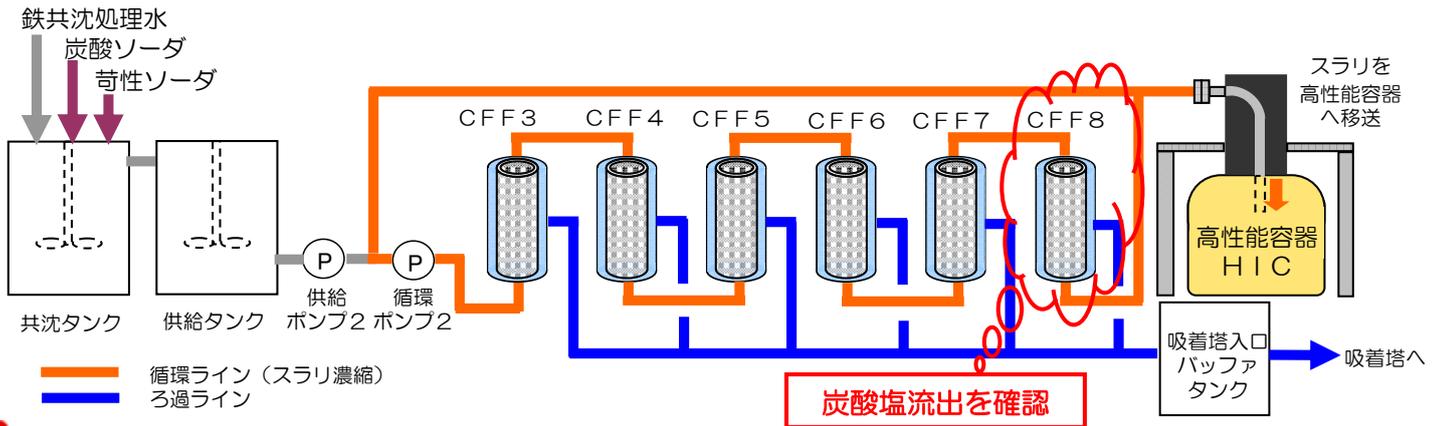
B系統ブースターポンプ1出口水

概要 (2/2)

- B系統炭酸塩沈殿処理の各CFFろ過側出口水をサンプリングした結果、**CFF8Bにおいて白濁および高いCa濃度を確認、炭酸塩スラリー流出と判断し、B系統を停止**



サンプリング箇所	Ca濃度*	水の色
CFF 3 B	<1 ppm	透明
CFF 4 B	<1 ppm	透明
CFF 5 B	<1 ppm	透明
CFF 6 B	<1 ppm	透明
CFF 7 B	<1 ppm	透明
CFF 8 B	330 ppm	白濁



炭酸塩流出範囲の調査

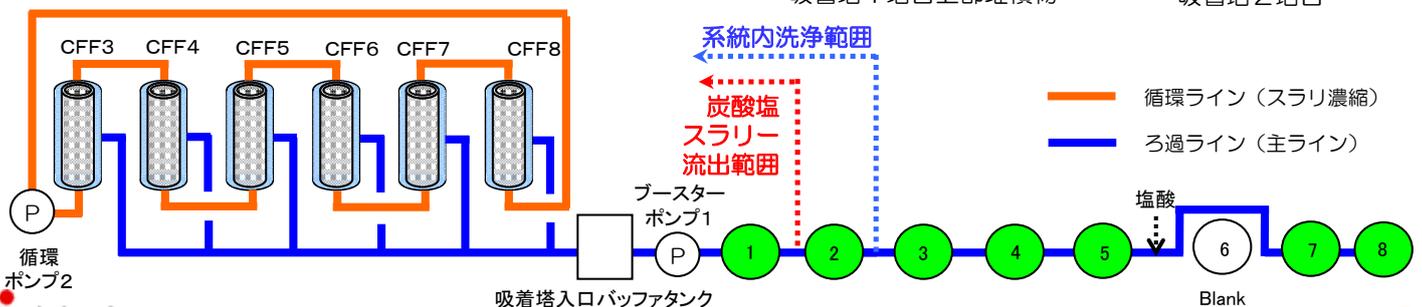
- 多核種除去設備B系統出口水の全β濃度は $2.6 \times 10^{-1} \text{Bq/cc}$ で通常の変動範囲内（マイナス1乗Bq/ccオーダー）であり、**多核種除去設備下流設備（サンプルタンク等）への炭酸塩スラリーによる汚染拡大はないことを確認**
- B系統内の炭酸塩スラリー流出範囲を詳細調査した結果、**流出範囲は吸着塔1塔目までと判明**。念のため、**系統内洗浄は吸着塔2まで実施予定**
 - 各吸着塔出口水のCa濃度を測定し、**吸着塔1塔目出口以降のCa濃度は1ppm以下であることを確認**
 - 各吸着塔の内部確認を実施した結果、**吸着塔1塔目上部に白い堆積物を確認したものの、吸着塔2塔目以降には確認されず**

サンプリング箇所	Ca濃度	水の色
ブースターポンプ1出口	4.ppm	若干の白濁
吸着塔1塔目出口	<1 ppm	透明
吸着塔2塔目出口	<1 ppm	透明
吸着塔3塔目出口	<1 ppm	透明



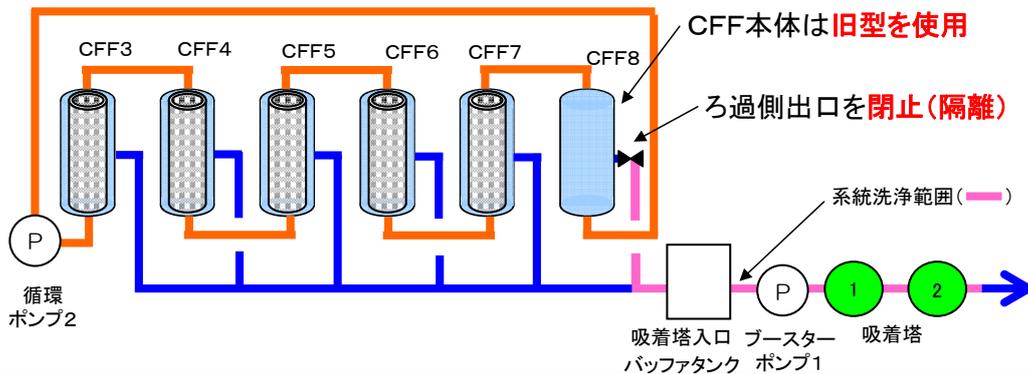
吸着塔1塔目上部堆積物

吸着塔2塔目



B系統処理再開に向けた対応

- 確認された炭酸塩スラリー流出範囲の系統内洗浄
 - ・吸着材交換（吸着塔 1 B、2 B）
- CFF 8Bからの炭酸塩流出原因調査
 - ・クロスフロー循環ラインの洗浄
 - ・当該CFF取り外し
 - ・内部点検・原因調査
- 復旧
 - ・旧型CFFを用いた復旧/CFF隔離運転を検討中
（CFF 5台でろ過性能確保可能、ただし差圧上昇時は一時的な流量低下の可能性あり）
 - ・予備品納入次第交換実施し、CFF 6台運転とする



今後の予定

- 作業調整を行い、多核種除去設備B系統の調査・復旧と増設多核種除去設備C系統のコールド／ホット試験は並行して実施
- 系統内洗浄後、10月下旬までに処理再開を計画
- 系統内洗浄と並行して、CFF8Bを取り外し、分解調査を実施。必要に応じて、再発防止対策を検討
- 取り外したCFF8Bについては下記いずれかの対策で復旧予定
 - ①旧型CFFを循環ラインの一部（配管扱い）として設置したうえ、隔離運転
 - ②取り外したCFF8Bを手入れし、再利用

	9月		10月	
	下	上	中	下
既設多核種除去設備B系統 調査・復旧	流出範囲調査	系統内洗浄・吸着材排出	吸着材充填・起動準備	処理再開
A系統：運転中 C系統：CFF交換停止中 C系統は9/30処理再開予定		CFF8B分解調査	CFF8B復旧	
増設多核種除去設備C系統 コールド・ホット試験	コールド試験／使用前検査		ホット試験(10/月上旬開始予定)	
A系統：運転中(9/17～) B系統：運転中(9/27～)				

運総発官 26 第 466 号
平成 26 年 10 月 29 日

関東東北産業保安監督部長 殿

東京都千代田区内幸町 1 丁目 1 番 3 号
東京電力株式会社
代表執行役社長 廣瀬 直己

電気事故の報告について

電気関係報告規則第 3 条の規定により、別紙電気関係事故報告のとおり
電気事故について報告します。

電気関係事故報告

1. 件名	： 高圧受電盤内のケーブル端末作業における感電負傷事故
2. 報告事業者	<p>1) 事業者名（電気工作物の設置者名）：東京電力株式会社</p> <p>2) 住所：東京都千代田区内幸町1丁目1番3号</p>
3. 発生日時	： 平成26年9月30日（火）午前8時26分頃
4. 事故発生の電気工作物（設置場所、使用電圧）	： 新事務棟 高圧受変電設備 （設置場所：福島第一原子力発電所、使用電圧：6.9kV）
5. 状況	<p>● 平成26年9月30日、被災者^{*1}は、全体朝礼およびTBM-KYの実施を終えた7時00分頃に作業現場である福島第一原子力発電所構外にある東京電力社員用の事務所（以下、「新事務棟」という。）に共同作業者と二人で向かった。</p> <p>● 7時55分頃、被災者は、新事務棟脇に設置されている高圧受電盤の中に入り、高圧電源ケーブル（以下、「当該ケーブル」という。）の端末処理作業^{*2}に着手した。被災者は、端末処理の準備として高圧受電盤内において当該ケーブルを回して相順を合わせる作業を行っていたところ、8時26分頃、充電部に体が接触したことにより感電した。その際、共同作業者は、被災者に意識があることを確認した。</p> <p>● なお、被災者が充電部へ接触した際に地絡が発生し、高圧受電盤内の受電遮断器が動作（トリップ）したことにより、電源供給先である新事務棟が停電した。</p> <p>● 共同作業者は、被災者が感電した旨を、新事務棟が停電したために建物の周囲を確認していた東京電力社員（以下、「当社社員」という。）に伝えた。</p> <p>● 8時32分頃、当社社員は、直ちに救急車を要請するとともに、福島第一原子力発電所構内にある救急医療室に連絡した。その後、被災者を救急医療室に搬送し心電図検査を行ったが、異常は確認されなかった。</p> <p>● 9時18分頃、被災者を救急車によりいわき市立総合磐城共立病院に搬送した。その後、医師の診察により入院が必要であると診断された。</p> <p>※1 被災者・・・元請会社の二次協力会社社員</p> <p>※2 端末処理作業・・・新事務棟の電源用に新設した高圧受変電設備は、2回線受電構成（本線・予備線）としており、既に予備線側は受電状態となっていた。当日の端末処理作業は、未接続であった当該ケーブル（本線側のケーブル）を接続するための作業であった。</p> <p>当該の高圧受電盤は、予備線側から本線側へ逆圧がかかる構造となっており、盤内には充電部が存在していた。</p> <p>なお、当該の高圧受電盤の中には、高電圧危険表示アクリル板が取り付けられていたが、盤内にて作業するにあたり支障があるため、平成26年9月25日の当該ケーブル引き込み作業の段階で取外していた。</p> <p>【参考】</p> <p><被災者の装備> 作業服、ヘルメット、一般靴、一般作業手袋、サージカルマスク</p> <p>【補足資料】</p> <p>(1) 新事務棟高圧受変電設備（全体写真／盤構成図）</p> <p>(2) 新事務棟高圧受変電設備（単線結線図／盤構造図）</p> <p>(3) 高圧ケーブル端末処理に伴う相順合わせ作業（再現写真）</p>

6. 原因：感電（作業者） 作業準備不良

- 工事主管箇所は、新事務棟高圧受変電設備の設備管理箇所と工事範囲を調整し、高圧受電盤への当該ケーブル引き込み・接続作業のみを実施していた。（背景）
- 当社工事監理員は、「予備線の受電立会時に予備線側の高圧受電盤と本線側の高圧受電盤が離れており、新事務棟が部分運用であることから当該設備の充電範囲も部分的であるとの思い込み」や、「当所では2系統で受電する電源設備においては、受電盤が電氣的に分離されていることが多いため、予備線は受電していることは認識していたものの、本線側は今回の工事によって受電されるとの思い込み」から当該受電盤には充電部がないと誤認識（誤解）した。
- また、元請会社工事担当者および被災者は、新規に設置中の盤であり、現場調査の際に受電ケーブルが未接続であることを確認したことから、高圧受電盤内には充電部が無いと思い込んだ。
- 今回の感電負傷事故は、このような思い込みから、当社工事監理員においては、図面等を用いての充電範囲の確認、充電部近接作業に対する安全処置（停電）を実施しなかったこと、また元請会社工事担当者および被災者においては、作業区画および養生等の指示や実施、作業着手前の検電を実施しなかったことが原因である。
- なお、作業管理マニュアルに基づく設備管理箇所の工事主管箇所に対する安全対策（処置）等の審査ならびに作業許可を行うルールは、充電部ではないとの思い込みを払拭する機会と成り得たが本設備はマニュアルの適用対象外であった。

7. 被害状況

1) 死傷：有

内容：電撃症（左肩、両側母指、両側膝部にⅡ度熱傷を受傷、また左上肢しびれ症状残存あり）
医師による診察の結果、一ヶ月程度の治癒期間が必要と診断された。
なお、被災者は、平成26年10月20日に退院した。

2) 火災：無

3) 供給支障：無

4) その他（上記以外の他に及ぼした障害）：無

8. 復旧日時：平成26年9月30日 15時18分

高圧受電盤内および他の高圧電源設備に異常がないことを確認後、地絡により動作した受電遮断器を投入し、新事務棟の停電を復旧した。

9. 防止対策：

今回の感電負傷事故については、直接的には、充電部近接作業であるにも拘わらず安全対策や検電を実施せずに作業を行ったことが原因であるが、当社工事監理員をはじめとする工事関係者全員が当該の高圧受電盤に充電部は無いと思い込み、その思い込みのまま作業が進んだことが根本原因（背後要因）であったことから、これらを踏まえ以下の再発防止対策を講じることとした。

(1) 直接的原因に対する対策

- ① 適切な安全処置（原則、活線作業の禁止）の実施、現場調査、図面等による充電・停止範囲の確認および作業前の確実な検電の実施等について、電気業務の運営手引きを文書化し電気作業に従事する社内関係者および元請会社（協力会社を含む）へ指導・周知。
- ② 検電の徹底（既設盤、新設盤に限らず、電源盤は全て元請会社工事担当者立会いによる検電を実施）。

(2) 根本原因（背後要因；思い込み）に対する対策

- ① 設備管理箇所の工事主管箇所に対する安全対策（処置）等の審査ならびに作業許可を行うルールについて、新事務棟等を対象設備として拡大（作業管理マニュアルの改訂）。
- ② 当該の高圧受電盤へ逆圧充電注意表示板（注意札）の取付けと類似電源盤への対策展開。

(3) その他

① 基本ルールの遵守、安全意識の向上を目的とした事例検討会の実施。

10. 主任技術者の氏名及び所属（保安全管理業務外部委託承認がある場合は委託先情報）：

氏名； [REDACTED] （ [REDACTED] ）

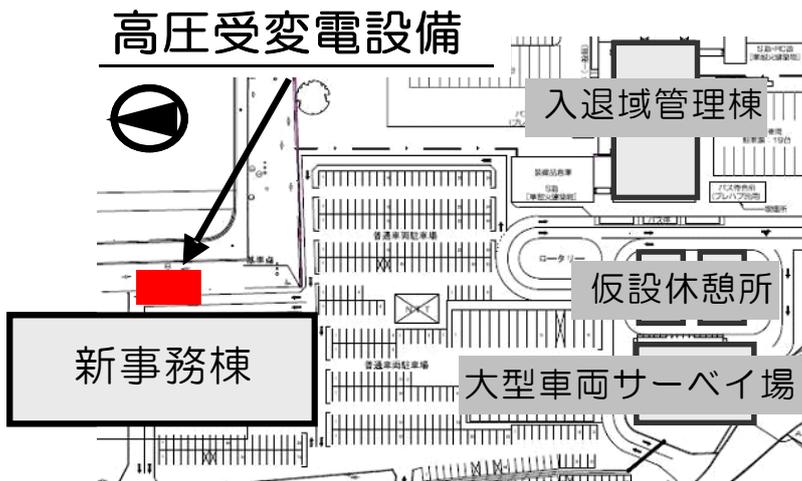
所属； [REDACTED]

11. 電気工作物の設置者の確認：有

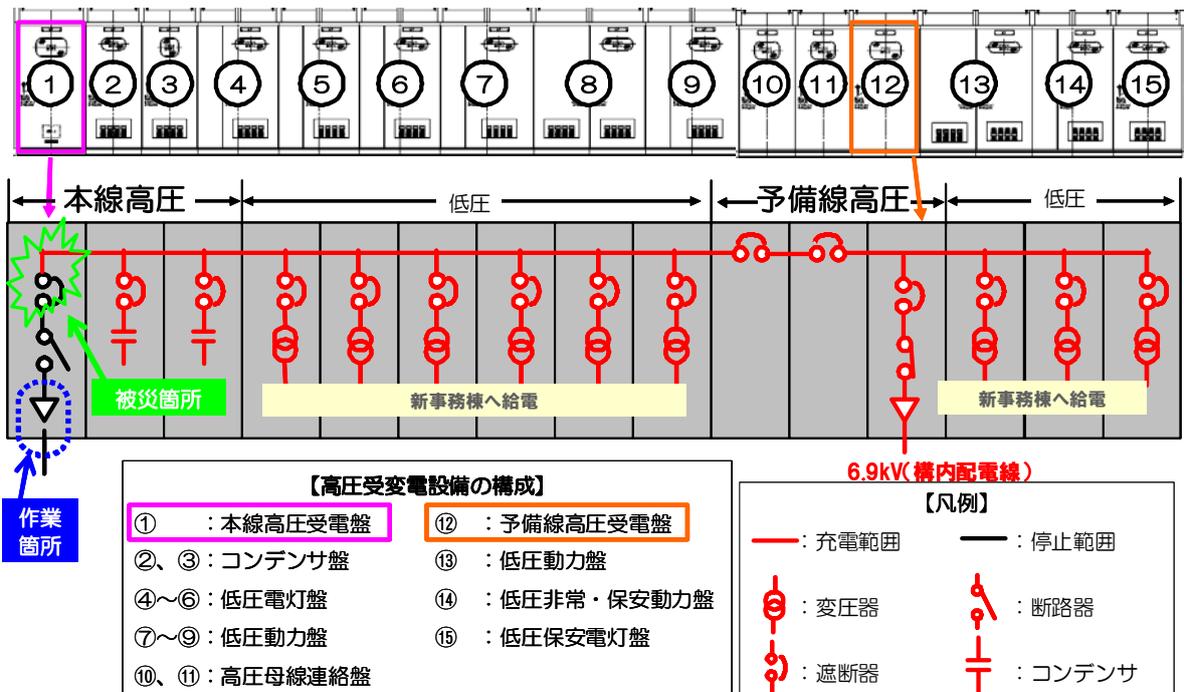
電気関係事故報告

新事務棟高圧受変電設備（全体写真／盤構成図）

（1）新事務棟高圧受変電設備（全体写真）



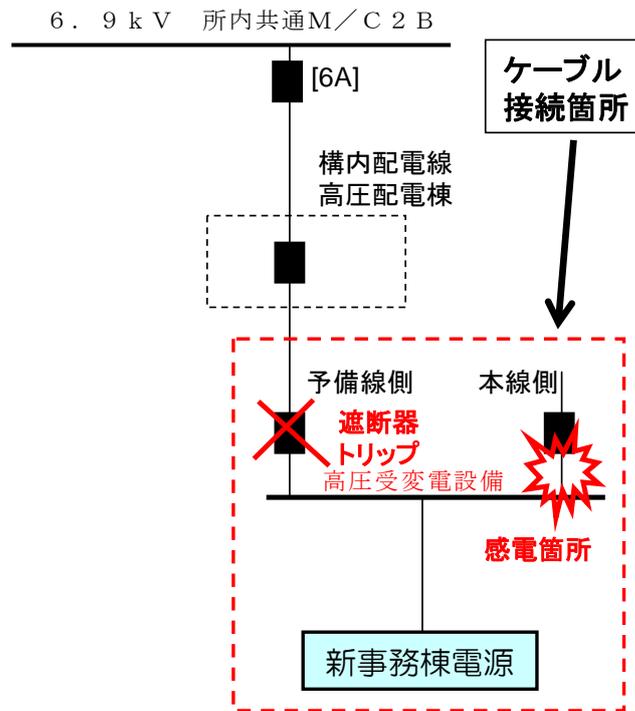
（2）新事務棟高圧受変電設備（構成図）



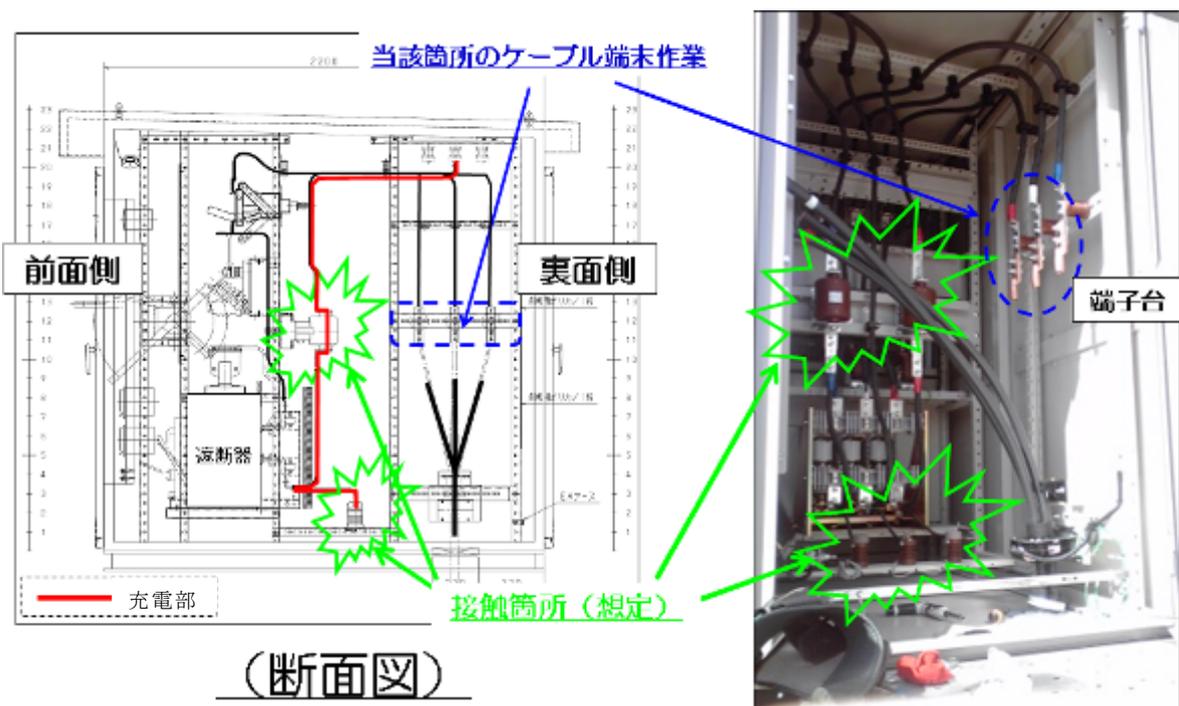
電気関係事故報告

新事務棟高圧受変電設備（単線結線図／盤構造図）

（１）新事務棟本線高圧受電盤（単線結線図）

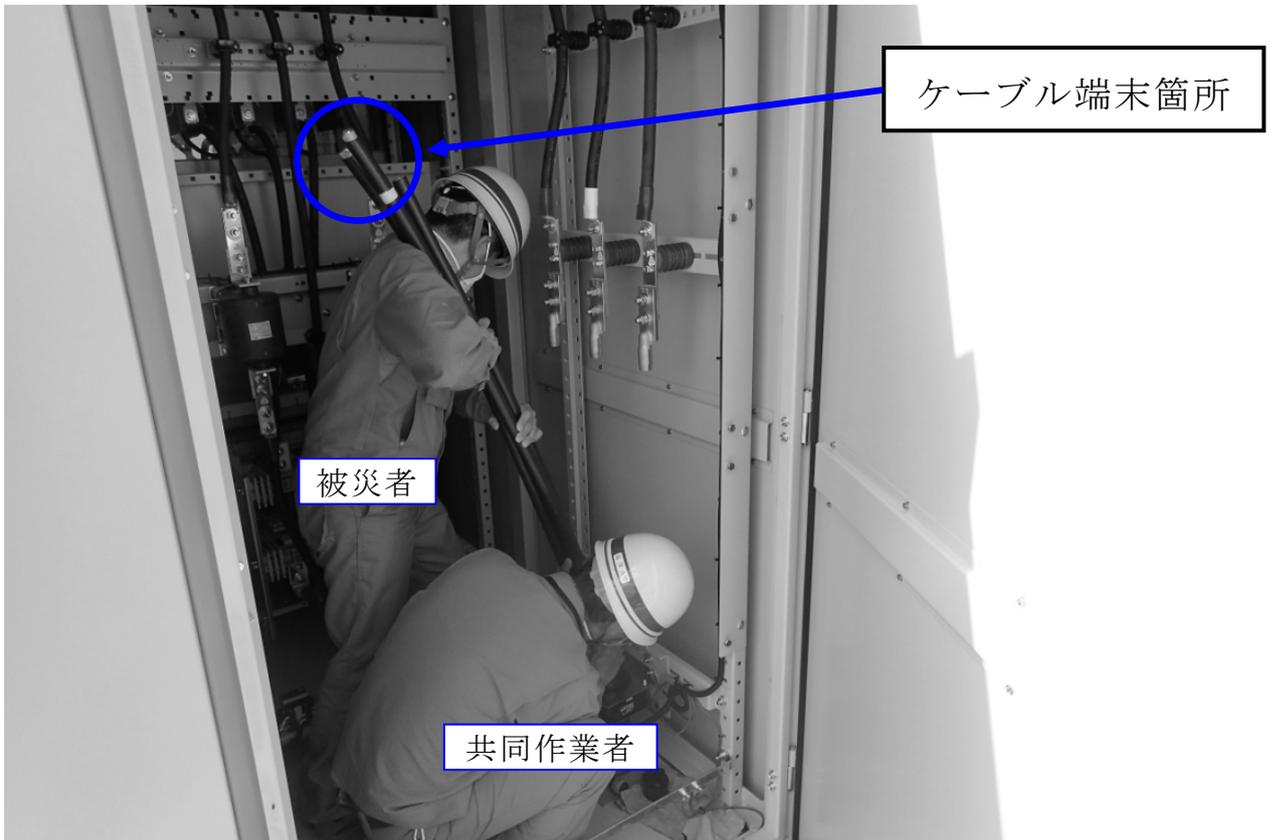


（２）新事務棟本線高圧受電盤（盤構造図）



電気関係事故報告

高圧ケーブル端末処理に伴う相順合わせ作業（再現写真）



J2タンクエリアにおける作業員の負傷について

1. 概要

発生状況：福島第一原子力発電所J2エリアA-4タンク屋根上部にレバーブロックで仮止めしていた旋回梯子レール（半周）を、もう一方のレール（仮溶接済）と位置を合わせるためにレバーブロックを緩めたところ、旋回梯子レールが外側に外れて落下し、一旦地面に落ちて跳ね上がった際に、隣接するA-3タンクにて仮堰設置作業を行っていた被災者3名に接触した。

時系列

- 11:20頃 災害発生（被災者3名：1名意識不明→その後意識回復）
- 11:35 救急車要請（3台）
- 11:46 救急医療室（ER）ドクターが現場到着
- 11:58 ドクターヘリ要請（消防から要請）
- 12:08 ER3名入室
- ～12:16
- 12:33 救急車を經由して防災ヘリでいわき市立総合磐城共立病院に搬送開始（意識ありの2名）
- 12:51 救急車を經由してドクターヘリで福島県立医科大学病院に搬送開始（残りの1名）



2. 現場状況



(A-4タンク上部)



3. タンク配置図

